GRAĐEVINAR

6
ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.
GODINA XI LIPANJ 1959



MOST NA KORANI KOD PLITVIČKIH JEZERA

9505

»GRAĐEVINAR«

GOD. XI. BROJ 6

SADRŽAJ

SARADNICI!
OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;
tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.
Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Dr. ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 400-703-5-1151

Tisak »TIPOGRAFIJA« grafičko-nakladni zavod, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

ZAGREB, BERISLAVIĆEVA 6 — TEL. 38-114

12 BROJEVA GODIŠNJE S AKTUELNIM I INTERESANTNIM SADRŽAJEM

Časopis izlazi svakog mjeseca, i to najmanje na 32 stranice. Pretplata iznosi godišnje:

za poduzeća i ustanove	Din	1.600.—
za ostale pretplatnike	„	900.—
za đake Građevinske srednje tehničke škole i studente Građevinskih fakulteta . .	„	400.—
pojedini broj	„	80.—
za inostranstvo	„	4.000.—

Pretplate za pola godine su srazmjerno za 10% skuplje.

Pretplata se plaća unaprijed na tek. račun 400-703-5-1151 ili u administraciji časopisa dnevno od 10 do 12 sati.

»GRAĐEVINAR« časopis Društva građevinskih inženjera i tehničara N. R. H. ima razvijenu oglasnu službu s ovim kategorijama oglasa:

1. **Oglašivanje privredne djelatnosti**

naslovna strana	Din	30.000.—
omotne strane	„	25.000.—
ostale strane 1/1	„	20.000.—
ostale strane 1/2	„	12.000.—
ostale strane 1/4	„	8.000.—

2. **Ponuda i potražnja materijal, najam strojeva i inventara, oglasi licitacije**

strana 1/1	Din	25.000.—
strana 1/2	„	15.000.—
strana 1/4	„	10.000.—

3. **Ponuda i potražnja namještenja**

strana 1/1	Din	30.000.—
strana 1/2	„	18.000.—
strana 1/4	„	12.000.—
strana 1/8	„	7.000.—

Oglasi se primaju do najmanje **10 DANA PRIJE IZLASKA LISTA.**
Kod narudžbe za oglas u više uzastopnih brojeva 10% popusta.
Ako se oglas naruči izravno u našoj administraciji, dajemo 10% popusta.
Svaki oglas u našem listu čitaju svi građevinari u zemlji!

OGLAŠUJTE U »GRAĐEVINARU«!

GRAĐEVINAR

GOD. XI. LIPANJ 1959 BROJ 6

KEMIJSKA STABILIZACIJA TLA SA KALCIJUM KLORIDOM KAO KOLOVOZNI ZASTOR

Ing. Isak Papo, Sarajevo

Upotreba kalcijum klorida na putevima

Upotreba kalcijum klorida na putovima je poznata i u svijetu se primjenjuje zbog dobrih osobina tog materijala.

Kalcijum klorid se upotrebljava za:

— kemijsku stabilizaciju tla,

— obesprašivanje tucaničkih kolovoza,

— stabilizaciju tucaničkih kolovoza.

Kako je u konkretnom slučaju izrađena probna dionica stabilizacije tucaničkog kolovoza, ograničit ćemo se na iznošenje samo te njegove primjene.

Na tucaničkim kolovozima putar po zatrpavanju rupe na kolovozu često odozgo sabije zemlju, koju je lopatom iskopao iz jarka ili škarpe. Kada bi upotrebljena zemlja mogla ostati stalno umjereno vlažna, bila bi u stanju da veže tucanička zrna, ali nakon nekog vremena zemlja se osuši, pa saobraćaj i vjetar uklone usitnjene čestice, a tucanik iz zakrpljene rupe počinje da ispada i da se rastura po putu.

Osnovna ideja pri izradi stabiliziranog tucaničkog kolovoza jeste upotreba gline za vezanje zrna tucanika međusobno, a primjena kalcijum klorida ima svrhu da koristi njegovu higroskopnost za privlačenje vlage iz zraka, zbog stalnog vlaženja gline.

Rastvor kalcijum klorida ima manji napon pare nego čista voda, pa toga radi upija vlagu iz zraka, dok ne nastupi ravnoteža između napona pare kalcijum klorida i vlage okolnog zraka.

Osim toga, prisustvo kalcijum klorida snizuje točku smrzavanja mase kolovoza i time smanjuje razorno djelovanje mraza u kolovozu. S tog razloga smanjen je i broj ciklusa smrzavanja i odmrzavanja kolovoza.

Površinska napetost rastvora kalcijum klorida veća je nego napetost čiste vode, što ima za posljedicu veću stabilnost prema kapilarnim silama.

Slična svojstva ima i natrijum klorid (NaCl).

Oba ta klorida, upotrebljena u kolovozu, pored toga što regulišu stepen njegove vlažnosti, sprečavaju i prodiranje kiše u kolovoz.

Upotreba ovih klorida ovisna je dakako i o klimatskim prilikama kraja.

U Velikoj Britaniji ne preporučuju primjenu tih klorida zbog vlažne klime, jer su oni topivi u vodi, pa ih kiša vremenom spere s površine kolovoza, zbog čega je potrebno često obnavljanje postupka.

Slične pojave mogu nastati i u tropskim krajevima, gdje jaki pljuskovi rastvaraju te kloride i odnose ih sa kolovoza.

Najpovoljnija je klima s umjerenim kišama, koje padaju relativno često, pa obnavljaju količinu vlage u kolovozu odnosno omogućuju kalcijum kloridu da potpuno djeluje.

Rastvor natrijum klorida ima također manji napon pare od čiste vode, pa kao i kalcijum klorid ne dopušta isparavanje vode.

Prema tome zbog održavanja ravnoteže po toplom i suhom vremenu ti kloridi obnavljaju vlažnost kolovoza, a po vlažnom vremenu upijaju vlagu.

Dejstvo kalcijum klorida najbolje se vidi iz narednog dijagrama uzetog iz jednog primjera stabilizacije tla.

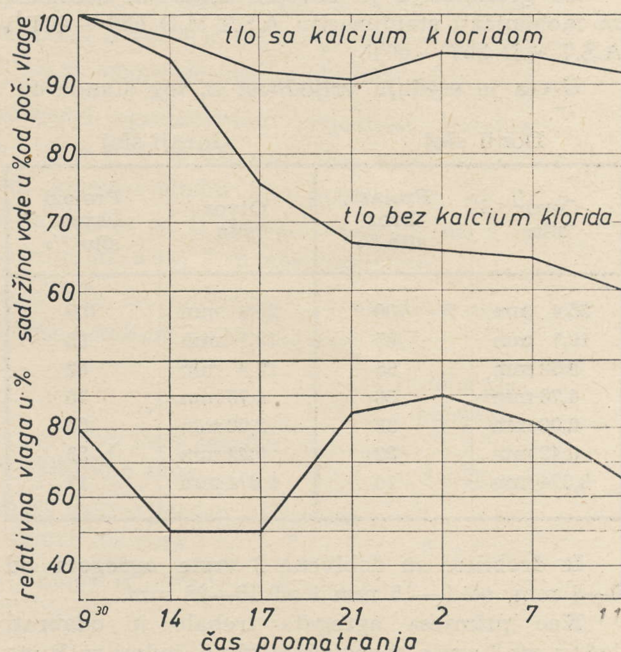
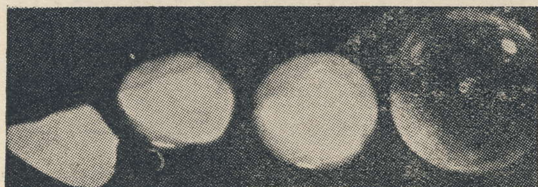


DIAGRAM DJELOVANJA KALCIUM KLORIDA

Dijagram očito pokazuje, da tlo, u kojem nije upotrebljen kalcijum klorid, u toku noći nastavlja da gubi vodu, dok se stepen vlažnosti u znatnoj mjeri održava, ako je kalcijum klorid dodat tlu.

Prisustvo kalcijum klorida u tlu djeluje analogno blagoj noćnoj kiši, koja bi padala svakodnevno.



Sl. 1: Zrno kalcijum klorida rastopi se u vodi, koju je upilo

Primijenjeni postupak na probnoj dionici kod Mostara

Za isprobavanje kalcijum klorida kod nas je dobiven materijal iz Fabrike sode Lukavac.

Fabrika isporučuje kalcijum klorid u krutom stanju, u limenim bačvama od 360 kg. Stvarno, koncentracija je 72% $CaCl_2$, uz primjesu najviše do 2% NaCl. To je sporedni produkat fabrike pri proizvodnji kaustične sode, koji je evaporiran na pomenutu koncentraciju.

Kao mjesto za probnu dionicu izabran je put I. reda Br. 3/b od Mostara idući ka Metkoviću, iza raskršća za Nevesinje, na km 58.

Usvojen je kolovoz od 2 sloja po 4 cm, tj. ukupne debljine 8 cm. Kameni agregat je bio od zdravog krečnjaka drobljenog za miješani asfaltmakadam, koji je rađen do probne dionice.

Za granulaciju je usvojen američki standard za mehaničku stabilizaciju A.S.T.M.D 556 — 40T i A.S.T.M.D 557 — 40T.

Uzeta je srednja vrijednost iz tog standarda

Donji sloj		Gornji sloj	
Otvor sita	Prolazi kroz sito %	Otvor sita	Prolazi kroz sito %
25,4 mm	100	25,4 mm	100
19,1 mm	85	19,1 mm	93
9,52 mm	65	15,9 mm	82
4,76 mm	50	4,76 mm	70
2,00 mm	38	2,00 mm	55
0,42 mm	22	0,42 mm	35
0,074 mm	10	0,074 mm	17

Iz drobilice su dobivene 3 vrste agregata od 0—8 mm, od 8—15 mm i od 15—25 mm.

Kao primjesa agregata trebalo je odabrati jednu od 2 vrste raspoložive gline, jednu sa Bune i drugu sa puta prema Ljubuškom.

Laboratorijska ispitivanja su pokazala ova svojstva gline

Glina	Granice tečnosti	Indeks plastičnosti
Buna	23%	6,4%
Ljubuški	30,5%	11,6%

Odabrana je glina Buna, jer ima povoljan indeks plastičnosti za oba sloja, a isto tako odgovara i za gornji sloj bolje od gline Ljubuški, zbog granice tečnosti.

Na osnovu pretpostavljenih granulacija, pomoću Rothfuchs-ove metode za miješanje agregata raznih granulacija usvojene su iz praktičnih razloga ove razmjere:

Naimenovanje	Sloj	
	donji	gornji
Agregat A 15—25 mm	30%	25%
Agrebat B 8—15 mm	10%	5%
Agregat C 0— 8 mm	40%	35%
Glina Buna	20%	35%

Mješavina je rađena na licu mjesta ručnim miješanjem.

Doziranje agregata i gline izvršeno je pomoću kolica (3:1:4:2 i 5:1:7:7).

Kalcium klorid je sitno istucan i posut po mješavini, i to 1,5% od težine agregata i gline.

Poslije toga je 3 puta izmiješano sve u suho i 3 puta uz polivanje sa 5% vode.



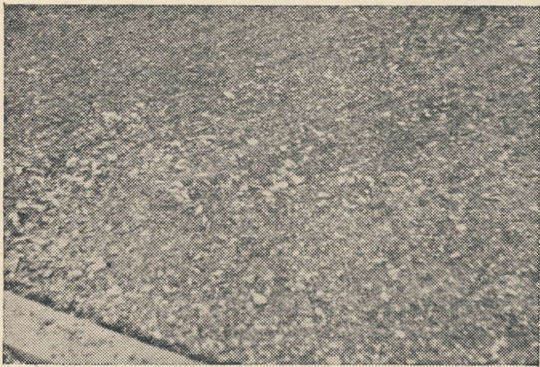
Sl. 2: Ručno miješanje zbog male količine; inače se radi mašinski

Pretpostavka je bila, da glina sadrži 5—6% vode, a kako je kameni agregat bio suh, uzeto je da mješavina ima oko 2% vode.

Za mješavine šljunak—pijesak—glina oputimalna vlaga za postizanje dovoljne zbijenosti uz 8—10 prijelaza parnim valjkom iznosi obično oko 7—8%.

Pripremljena mješavina za donji sloj razastrta je (po unaprijed uvaljanom starom tucaničkom kolovozu) u sloju visine 5—6 cm u nezbijenom stanju i ostavljena oko 2 sata, da se na gornjoj površini malo suši. Tek nakon toga započelo se sa valjanjem valjkom 6 tona težine, idući od krajeva prema sredini i pazeći, da valjak preko svakog mjesta prijeđe 8—10 puta.

Poslije valjanja debljina sloja je bila oko 4 cm. Na isti način je rađen i gornji sloj.



Sl. 3: Razastrt donji sloj prije valjanja

Kontrola

Projektovanjem potrebne količine kalcijum klorida izračunato je bilo, da za oba sloja zajedno (4+4=8 cm) treba utrošiti 2,56 kg/m², dok je stvarni izmjereni utrošak iznosio 2,46 kg/m².

Kako na terenu nije bilo laboratorija, uzeti su uzorci agregata izmiješanog s glinom prije dodavanja kalcijum klorida i vode, kao i uzorak gotove smjese prije valjanja, pa su u laboratoriju u Sarajevu dobiveni ovi rezultati:

	Mješavina agregata i gline				Mješavina agregata, gline $CaCl_2$ i vode	
	Donji sloj		Gornji sloj		Donji sloj	
Posuda br.	3	8	16	1	15	14
Sadržina vode %	2,02	1,84	3,91	3,58	8,00	7,38
Prosjek %	1,93		3,22		7,69	

Da se ustanovi stepen zbijenosti, isječen je uzorak iz donjeg sloja 24 sata poslije valjanja pomoću limene posude s oštrim bridovima, promjera 13,8 cm. Dobiveni su ovi rezultati:

vlažna prostorna težina 2057 kg/m³,
suha prostorna težina 1940 kg/m³.

Zbog primitivnog postupka ti se rezultati ne mogu smatrati dovoljno pouzdanima.

Naknadno izvršene Proktorove probe u laboratoriju dale su rezultate, koji upoređeni sa stvarnima, pokazuju ove odnose:

Na terenu		U laboratoriju	
Stvarna sadržina vode u kolovozu	7,69%	Optimalna sadržina vode	7,0%
Stvarna suha prostorna težina u kolovozu	1940 kg/m³	Maximalna suha prostorna težina	2250 kg/m³

Budući da je stepen zbijenosti svega 87% od Proktora, a treba da bude minimum 90%, traženo je dodatno valjanje.

Na osnovu uzoraka uzetih na gradilištu izvršeno je provjeravanje granulacije ugrađenih mješavina.

Ispitivanje granica konsistencije i indeksa plastičnosti pokazalo je, da je za donji sloj granica tečnosti ostala na oko 23 (vidi glinu Buna), dok se plastičnost nije mogla odrediti; za gornji sloj je granica tečnosti spala na 20,5, a granica plastičnosti dobivena je 16,8 pa je indeks plastičnosti pao od 6,4 kod gline na 3,7 (u tom sloju).

Iz prednjega se može zaključiti, da u mješavini glina mijenja svojstva i to se očituje uglavnom u opadanju granica konsistencije, a kako granica tečnosti opada u većoj mjeri od granice plastičnosti, stvarno se smanjuje indeks plastičnosti.

Amerikanci ograničavaju vrijednost indeksa plastičnosti na 4—9 za habajući sloj, a ako će stabilizovani kolovoz služiti kao nosivi sloj, na 6. Tendencija je, da se ti indeksi ograniče na 9 u habajućem sloju, a na 3 m nosivom sloju.

Francuzi drže, da indeks plastičnosti treba ograničiti prema lokalnim prilikama kako slijedi:

	Indeks plastičnosti
Habajući sloj jako izložen suncu, klima relativno suha	8—12
Habajući sloj zasjenjen, teren vlažan, klima kišovita	4— 8
Kao podloga za asfaltni kolovozni zastor	6

Saobraćajni i meteorološki uslovi

Podaci o brojanju saobraćaja na dijelu puta, gdje je izrađena probna dionica u god. 1956. pokazuju ovo opterećenje:

Tabelarni pregled broja vozila u 24 sata

Naimenovanje	Godišnji prosjek	Mjesečni prosjek											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Bicikli	96	135	84	103	86	95	89	90	115	86	112	97	62
2. Motocikli	16	11	11	12	9	13	15	28	36	21	12	14	14
3. Motorna vozila	186	155	111	115	141	192	171	311	311	221	183	123	155
4. Zaprežna vozila	34	31	17	23	23	42	24	52	53	40	48	22	24

Iz gornje tabele se vidi, da je saobraćaj mješovit.

Prema američkim iskustvima kolovoz od tucanika sa glinom i kalcijum kloridom odgovara za intenzitet do 250 vozila za 24 sata.

Očevidno je, da izabrano mjesto na putu za probnu dionicu uglavnom zadovoljava američkom iskustvu.

Promatranja izvršena na probnoj dionici nakon 11 mjeseci upotrebe (bez održavanja, tj. bez naknadnog posipanja kalcijum hloridom) pokazuju vrlo dobro stanje stabilizovanog kolovoza u odnosu na obližnji, istovremeno sa vodomo izrađeni, tucanički kolovoz. Vodom vezani tucanički kolovoz bio je sav razrovan, s razlabavljenom površinom i potpuno slobodnim krupnijim zrnima tucanika, jer su sitne čestice u vidu prašine zbog djelovanja vjetra i motornog saobraćaja sasvim nestale. Na probnoj dionici sačuvan je kompaktan kolovozni zastor s neznatnim pojavama plitkih udarnih rupa, dok su sitan materijal i dodana glina sačuvani i ostali u kolovozu.

Podaci o meteorološkim prilikama, koji su od interesa za naš slučaj, i to prosjek za 50 godina od 1901. do 1950. godine, izneseni su u narednoj tabeli.

Naimenovanje	Mjeseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Prosječna relativna vlaka											
U 7 sati	70	69	71	73	70	67	62	62	70	77	74	73
U 13 sati	58	53	49	50	48	46	39	37	43	54	59	63
U 21 sat	68	55	66	70	70	68	61	61	69	77	73	72
	Prosječna mjesečna količina padavine											
Visina u mm	124	127	130	116	92	75	42	47	95	180	177	185

Naimenovanje	Mjeseci											
	I	II	III	IV	VI	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kiša	10,5	10,5	11,7	12,1	11,8	9,7	6,4	6,1	8,2	12,5	12,7	14,3
Snijeg	2,0	1,2	0,3	0,1	—	—	—	—	—	—	0,3	1,2
Grad	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3

Iz prednje tabele se vidi, da dnevna vlažnost ljeti opada od 62 na 37, tj. za 42%, dok noćna vlaga raste od 61 na 62, tj. za 2%.

Očito je, da su u Mostaru i ljeti noći vlažne, što je povoljno za primjenu kalcijum klorida, jer će ujutro kolovoz biti vlažan, pa ne će doći do dizanja prašine. Suha površina kolovoza u popodnevnim časovima predstavljat će tvrdu koru zbog kristala kalcijum klorida, koji mogu da se stvore na površini, a ti kristali povećavaju kohe-

ziju tucaničkog zastora i smanjuju trošenje (habanje) puta zbog svoje tvrdoće. To je uzrok za smanjeno habanje kolovoza poboljšanog sa kalcijum kloridom.

Prema američkim iskustvima gubitak tucaničkog kolovoza, tj. kamenog agregata, iznosi oko ½ inča, tj. 12,5 mm godišnje ili 85 m^3/km godišnje.

Detaljna studija gubitka kamena na putevima kod kojih je primijenjen kalcijum klorid za održavanje u Onondage County, New-Yorku, pokazuju prosječni gubitak od oko 11 kubika godišnje za 16-godišnji period promatranja kod prosječnog saobraćaja od 100 vozila dnevno. Amerikanci misle, da sama ušteda na utrošku kamena za održavanje pokriva troškove nabavke kalcijum klorida, pogotovo, gdje je cijena kamenog materijala visoka.

Za upoređenje tucaničkog kolovoza stabilizovanog kalcium kloridom sa tucaničkim kolovozom vezanim vodom, izrađena je pored probne dionice sa kalcium kloridom i jedna dionica vezana vodom. Kotarskoj Direkciji za ceste naređeno je, da kroz period od 1 godine ne održava te dvije dionice, da bi se moglo izvršiti upoređenje.

meni materijal dobro se drže skupa, prašine pri saobraćaju skoro nema.

Na vodom vezanom tucaničkom zastoru gotovo sav kolovoz je bio razrovan, krupna zrna tucanika bila su slobodna po površini kolovoza, sitne čestice kamenog agregata skoro sasvim odnesene zbog djelovanja saobraća, prašina velika.

Na kraju iznijeli bismo neke uporedne podatke o troškovima izrade i održavanja jedne i druge vrste kolovoza.

Prethodno treba napomenuti, da je današnja cijena kalcijum klorida 100.— Din po 1 kg, jer se on ne proizvodi na industrijski način, nego u sasvim malom obimu, uz uoptrebu skupe tehnološke pare. Međutim, kad bi cestograditelji pokazali interes za taj materijal, pa bi se prešlo na industrijsku proizvodnju, cijena bi prema približnoj ocjeni mogla pasti na oko 25.— Din po 1 kg.

Na bazi te niže cijene izvršena uporedba troškova izrade novog kolovoznog zastora i održavanja kroz odgovarajući vijek trajanja; pri radu u vlastitoj režiji organa putne službe, daje ove rezultate:

	Tucanički kolovoz stabilizovan kalcium kloridom, debljine 4+4 dakle ukupno 8 cm, širine 5,0 metara.	Din.	Tucanički kolovoz vodom vezan, debljine 8 cm, širine 5,0 metara.	Din.
A. Troškovi nabavke kamenog agregata, uključivo ugrađivanje	Agregat krupnoće 0—25 mm za 75% od debljine . . .	1 500 000	Tucanik krupnoće 4—6 cm sva količina .	1 500 000
B. Nabavka i ugrađivanje gline	Gline za 25% od debljine	200 000		
C. Kalcium klorid	U količini od 1,5% od agregata i gline	300 000		
D. Troškovi održavanja za 1 godinu	A+B+C ukupno:	2 000 000		1 500 000
1. Nabavka i ugrađivanje kamenog materijala	Agregat 0—25 mm . . .	40 000	Sitan tucanik za održavanje	300 000
2. Posipanje sa kalcium kloridom	Dvokratno posipanje sa 0,4 kg po 1 m^2 kalcium kloridom	100 000		
	D ukupno:	140 000		300 000

Prilikom izlaska na teret nakon 11 mjeseci konsltovano je ovo:

Na kolovozu stabilizovanom kalcium kloridom kolovozni zastor je ostao kompaktan, zapaženi su neznatni tragovi udarnih rupa, glina i sitan ka-

Ako uzmemo u obzir, da kolovoz stabilizovan kalcium kloridom može da traje 7—8 godina, a da vodom vezani kolovoz treba obnoviti poslije 5 godina i da su navedeni troškovi održavanja prosječni troškovi, dobivaju se ove vrijednosti:

	Kolovoz stabilizovan kalcium kloridom		Vodom vezani tucanički kolovoz	
Troškovi izrade		2 000 000		1 500 000
Troškovi održavanja	7 godina	980 000	5 godina	1 500 000
	svega	2 980 000		3 000 000

Očevidno je, da bi troškovi izrade i održavanja bili zjednačeni tek poslije dotrajalosti oba tipa kolovoza.

Ovdje nisu uzete u račun uštede na saobraćajnim troškovima, do kojih se bezuvjetno dolazi zbog vožnje po ravnijem kolovozu.

Nadalje, jedna veličina, koja se ne da izraziti novčano, a velika je prednost stabilizovanog kolovoza, jest uklanjanje prašine s tucaničkog kolovoza, koja je toliko neugodna za vozača i putnike u motornim vozilima.

Da kolovozi stabilizovani kalcium kloridom imaju veliku prednost pred vodom vezanim tucaničkim tipom, najbolje pokazuju brojni primjeri njihove primjene u inostranstvu.

Poznato je, da u USA već 20 godina uspješno primjenjuju kalcium klorid na t. zv. sekundarnim putevima i na »farm-to-market« putevima. Prema podacima iz literature u Švedskoj je 1940. godine bilo izrađeno 48 806 km puteva sa kalcium kloridom.

Mišljenja smo, da bi i kod nas kalcium klorid mogao doći u obzir na putevima II. i III. reda, kao i na putevima u poljoprivrednim rejonima.

Ovo pitanje je važno i sa gledišta opšte narodne privrede, jer se danas gotovo sva slana voda, koja sadrži oko 12% soli, u Fabrici sode u Lukavcu ispušta u rijeku Spreču.

LITERATURA:

1. Ing. Cincar-Janković Svetozar: Hemijska stabilizacija kolovoza »Put i saobraćaj« Beograd 1—2—3/1957.

2. Maintenance tips for unpaved road, Calcium Chlorid Institute, Washington.

3. Prof. J. Verdeyen et Dr. V. Roisin: Stabilité des terres. Paris, 1955.

4. W. A. Lewis: Further studies in the compatction of soil and the performance of compaction plant D.S.J.R., Road Research Laboratory, RRT Paper No. 33, H.M.S.O., London, 1954.

5. Soil Mechanics for Roard Engineers, D.S.J.R., Roard Research Laboratory, H.M.S.O., London, 1954.

6. Ing. Isak Papo: Design and construction of flexible and rigid pavements, teza za Diplomu Imperial College-a, London, 1956

PRIMJENA ALUMINIJA U GRAĐEVINARSTVU

Ing. **Aleksandar Tripalo,** Šibenik

Predavanje održano 10. V. 1959. u Šibeniku prilikom Godišnje skupštine DGIT-a NR Hrvatske

Konstruktori i građevinari prijašnjih vremena imali su na raspolaganju samo ograničen broj materijala. Drvo, kamen i opeka bili su upotrebljavani hiljadama godina; zatim je došlo do upotrebe bronze, željeza i stakla, te konačno čelika i armiranog betona, koji su prouzročili novu tehniku konstrukcije i gradnje i omogućili da se postignu novi revolucionarni oblici graeđvina. Napredak u tehnici prerade i dobivanja novih materijala često dovodi tehničara-projektanta do dileme kod izbora materijala. Osnovu za izbor teško je bez daljnjega postaviti; od slučaja do slučaja odlučuje: kvalitet, ekonomičnost, mogućnost oblikovanja i obrade, te drugi faktori. U svakom slučaju tehničar mora biti upoznat sa svojstvima materijala i mogućnostima, koje mu on pruža. Samo na osnovu tog znanja može se odlučiti za drvo, kamen, čelik, plastičnu masu ili aluminij.

Ovo predavanje ima za cilj da u sasvim kratkim crtama prikaže svojstva, mogućnosti upotrebe i neke specijalne probleme, koji nastaju prilikom primjene aluminija i njegovih legura u građevinarstvu. Napominjem, da je taj problem u ovom referatu zahvaćen samo sa stanovišta tehnologije materijala, a nikako sa stanovišta konstruktora i projektanta pojedinih građevinskih elemenata.

Osnovna sirovina za dobivanje aluminija je boksit, iz kojega se najprije izdvaja čisti aluminijski oksid, t. zv. glinica, a onda u drugoj fazi elektrolitskim putem dobiva čisti aluminij. U tom procesu upotrebi se za svaku tonu proizvedenog aluminija 18 000 do 20 000 kWh električne energije.

Svjetska proizvodnja aluminija iznosi nešto preko 3 milijuna tona. U posljednjih 50 godina proizvodnja se, grubo uzevši, svakih 10 godina podvostručivala i pretpostavlja se, da će taj ritmus ostati još jedno izvejsno vrijeme. Dugo godina je Njemačka vodila kao proizvođač aluminija, sa oko 60% svjetske proizvodnje; sada njen prinos iznosi samo nešto preko 5%. SAD i Kanada su preuzele vodeću ulogu. Jugoslavija je prije rata proizvodila samo oko 3 000 t metalurškog sirovog aluminija; prošle godine se ta proizvodnja popela na oko 18 000 t. Proizvodni kapaciteti povećavaju se samo u onim zemljama, koje imaju mogućnost otvaranja novih jeftinih izvora električne energije, a tu spada bez daljnjega i naša zemlja. Poslije izgradnje poogna za proizvodnju metalurškog aluminija pristupilo se izgradnji tvornica za preradu u poluproizvode, koji se upotrebljavaju u svim granama privrede. Tvornica lakih metala u Šibeniku i rekonstruirana tvornica u Slovenskoj Bistrici omogućavaju svojim kapacitetima, da se čak i premaši prerada aluminija proizvedenog u Jugoslaviji. Obe tvornice uspjele su da u vrlo kratkom roku usvoje sve legure aluminija, koje se danas proizvode u svijetu, te ih daju domaćem i stranom tržištu. Stalno povećavanje narudžbi iz inozemstva potvrđuje visoki kvalitet proizvoda od aluminija izrađenih u našim pogonima.

Najveći dio proizvodnje aluminijskih produkata apsorbira se za elektroindustriju i elektroprijenos (užad za dalekovode, kablove i rasklopne uređaje), za transportna sredstva (avijaciju, željezničke va-

gone, autobuse, brodogradnju i industriju motora), za kućanske potrepštine, za izradu instrumenata, te posebno za graeđvinarstvu. Upotreba aluminija za graeđvinarstvo nalazi iz godine u godinu sve veću primjenu, tako da se momentano oko 15% svjetske proizvodnje upotrebljava na tom području. U Jugoslaviji je situacija nešto nepovoljnija, jer se za potrebe graeđvinarstva primjenjuje samo oko 7% ukupne proizvodnje aluminija.

Aluminijum nalazi primjenu u graeđvinarstvu zahvaljujući ovim svojim svojstvima:

a) Mala težina. Specifična težina aluminija iznosi oko 2,7 g/cm^3, što predstavlja veliku prednost za transport, rukovanje, obradu i montažu na gradilištu.

b) Relativno dobra mehanička svojstva. Ta su svojstva različita s obzirom na vrstu legure i stanje, tako da se prekidna čvrstoća kreće u granicama od 8—44 kg/mm^2, granica plastičnosti od 5—36 kg/cm^2, a istezanje do 40%. Naročite legure, koje ne dolaze još u obzir za širu primjenu, osim u slučaju izrade potpornja u rudnicima, postižu čvrstoću i do 75 kg/mm^2. Za konstruktivne svrhe u graeđvinarstvu normalno se upotrebljavaju legure, koje odgovaraju po svojim svojstvima čvrstoće i istezanja graeđvinskim čelicima. Kod proračuna i projektiranja konstrukcija treba voditi računa o tome, da aluminijski materijali imaju relativno nizak modul elastičnosti (E = 7000) i visok koeficijent toplotnog istezanja.

c) Visoka otpornost prema atmosferskim utjecajima. Aluminijski materijali se na zraku uvijek prekrivaju tankim slojem oksida, koji ih dalje štiti od oksidacije odn. raspadanja. Tu prave izuzetak legure aluminija sa bakrom, koje zahtijevaju dodatnu zaštitu premazivanjem odn. platiranjem. One su podložne koroziji usprkos prekrivanju oksidnim zaštitnim slojem.

d) Mogućnost oplemenjivanja površine. Anodnom oksidacijom (eloksiranjem) može se površina aluminijskih proizvoda zaštititi i ujedno obojiti. Taj postupak, koji je neobično važan naročitu u graeđvinarstvu, bit će posebno opisan.

e) Mogućnost oblikovanja. S obzirom na to, da aluminijski profili proizvedeni presanjem mogu imati sve moguće oblike, bilo otvorene, bilo zatvorene, oni imaju znatnu prednost nad željeznim profilima, koji se proizvode u postupku valjanja jednostavnim standardnim oblicima.

f) Obradivost. Aluminijski materijali se lako krive, pile, buše i izvlače. Uobičajeni postupci spajanja, kao previjanje, spajanje zakovicama i vijcima, zavarivanje, te tvrdo lemljenje i lijepljenje mogu se primjenjivati bez teškoća.

Općenito se pod nazivom aluminij podrazumijeva čitav niz materijala, t. j. legura aluminija sa bakrom, magnezijem, manganom, silicijem, cinkom, kromom i t. d., koje se razlikuju svojom čvrstoćom, otpornosti prema koroziji atmosfere ili nekog kemijski agresivnog medija, obradivosti, površinskom izgledu i t. d., a između kojih je moguć izbor uzimajući u obzir svrhu upotrebe, odn. svojstva željenog elementa.

U nastavku iznosim samo nekoliko važnijih grupa legura, koje se upotrebljaavju u građevinarstvu. Aluminijski materijali se dijele na gnetljive, koji se dalje prerađuju valjanjem, presovanjem, izvlačenjem i kovanjem, te na livačke, koji svoj konačan oblik poprimaju livenjem.

Gnetljivi materijali se dijele na nekaljive i kaljive. Nekaljivi dobivaju različita stanja mehaničkih vrijednosti samo uslijed primjene različitog stupnja plastične obrade u hladnom stanju, t. j. valjanjem odn. izvlačenjem. Stanje proizvoda je odreeđno nazivom: meko, polutvrdo i tvrdo. Kod kaljivih legura materijali dobivaju odreeđnu čvrstoću primjenom naročite toplotne obrade.

A. *Nekaljive legure su:*

1. Al čistoće 99,0 do 99,7% predstavlja tehnički čist aluminij s minimalnom raskidnom čvrstoćom 7,9 odn. 13 kg/mm^2 i istezanjem od najmanje 30,8 odn. 4%. Odlikuje se vrlo visokom kemijskom i atmosferskom otpornosti, odlično se oblikuje, te se najčešće upotrebljava za prekrivanje krovova i zidova, ukrase, posuđe, instrumente, u elektroindustriji i t. d.

2. Al-Mn, legura aluminija s manganom, s minimalnom raskidnom čvrstoćom 9,12 odnosno 15 kg/mm^2 i istezanjem od najmanje 20,5 odn. 3%. Odlikuje se vrlo visokom kemijskom i atmosferskom otpornosti, odlično se oblikuje, pa se upotrebljava za prekrivanje krovova i zidova, te za konstruktivne dijelove, koji su relativno nisko opterećeni.

3. Al-Mg 3, legura aluminija sa 3% magnezija, pokazuje minimalnu raskidnu čvrstoću 18, 23 odn. 26 kg/mm^2. Vrlo otporna je prema atmosferskom djelovanju, dobro se oblikuje. Upotrebljava se za izradu srednje opterećenih dijelova. Ta ista legura se izrađuje i kao eleksal kvalitet, pri čemu se mnoog strože ograničuje sadržaj bakra i željeza. To je specijalna legura za građevinarstvo, koja se dobro anodno oksidira i daje jasne i jednolične anodne slojeve. Primjenjuje se kod izrade izloga, prozora, rukohvata na balkonima i stepeništima, te ostalih predmeta sa dekorativnim djelovanjem.

4. Al-Mg 5, legura aluminija sa 5% magnezija, ima minimalnu raskidnu čvrstoću 24, 28 odn. 32 kg/mm^2. Vrlo otporna je prema korozijskom djelovanju atmosfere i morske vode. Primjenjuje se za visoko opterećene djelove.

Te posljednje dvije legure spadaju u jednu veliku grupu legura, kod kojih se sadržaj magneziuma kreće od 1% pa sve do 7%. Inače se one najčešće upotrebljavaju u brodogradnji, zbog njihovih odličnih korozijskih svojstava. S porastom sadržaja magnezija raste i čvrstoća tih legura, a da istezanje ne pada znatnije. Legura aluminiuma sa 7% Mg, koja se je još prije nekoliko godina mnogo upotrebljavala, potpuno je izbačena iz upo-

trebe, jer sadržaj Mg iznad 5,5% prouzročuje snažnu međukristalnu koroziju. Ta korozija nastaje toga radi, što se višak magnezija izlučuje na kristalnim granicama u obliku jednog spoja, pa zbog razlike potencijalne napetosti između granice i unutrašnjosti kristala dolazi do raspada metalne građe.

B. *Kaljive legure* su:

5. Al-Mg-Si, legura aluminija s magnezijem i silicijem, pokazuje u prirodno starenom stanju raskidnu čvrstoću minimalno 20 kg/mm² i istezanje minimalno 12%, u umjetno starenom stanju raskidnu čvrstoću 28 kg/mm² i istezanje 10%, a u umjetno starenom i hladno oblikovanom stanju minimalnu raskidnu čvrstoću 32 kg/mm² i minimalno 6% istezanja. Dobra otpornost prema atmosferskim utjecajima, velika mogućnost oblikovanja i visoka mehanička svojstva omogućuju upotrebu ove legure za izradu dijelova podvrgnutih visokim opterećenjima (mostovi, dizalice). Ta se legura također izrađuje kao eloksal kvalitet, pri čemu ima raskidnu čvrstoću od minimalno 25 kg/mm². Ova modifikacija legure Al-Mg-Si primjenjuje se za izradu izloga, prozora, rukohvata, za oblaganje i t. d. Većina graeđvina, na kojima je ugrađen aluminij u Jugoslaviji, imaju krov, prozore, vrata ili oblogu od proizvoda, izrađenih od ove legure (Savezno izvršno vijeće, Izvrnšo vijeće NR Srbije, neboder u Zagrebu, Vijećnica u Zagrebu i t. d.).

6. Al-Cu-Mg, legura aluminija sa bakrom i magnezijem bolje je poznata po svom trgovačkom nazivu »Duraluminij«. S normalnim kemijskim sastavom ima u očvršćenom stanju raskidnu čvrstoću minimalno 40 kg/mm², a sa specijalnim kemijskim sastavom, t. j. s povišenim sadržajem magnezija, minimalno 44 kg/mm². Nju karakterizira umjerena otpornost prema koroziji i umjerena mogućnost oblikovanja. Primjenjuje se za visoko opterećene konstruktivne djelove. Potrebna je zaštita površine bojenjem ili platiniranjem.

L i v a č k i m a t e r i j a l i služe za izradu odlivaka raznih oblika:

1. Lj Al-Si legura, koja je više poznata pod imenom »Silumin«, a služi za izradu tankostjenih i kompliciranih odlivaka. Za dekorativnu anodnu oksidaciju taj materijal nije podesan, pa se zato ne upotrebljava za okove u građevinarstvu.

2. Lj Al-Si-Mg predstavlja leguru, koja se kali i primjenjuje za visoko mehanički opterećene odlivke. Također nije podesna za dekorativnu anodnu oksidaciju.

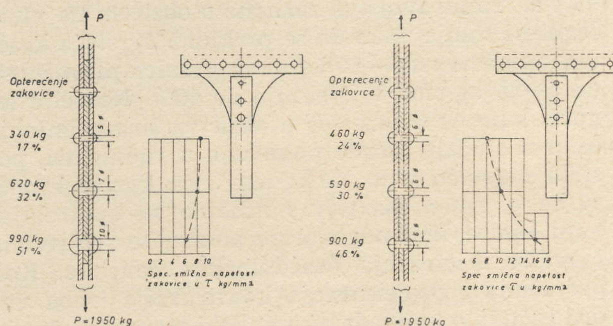
3. Lj Al-Mg 3 legura je našla najbolju primjenu za visoko kvalitetne i anodno oksidirane odlivke (okovi za vrata i prozore).

4. Lj Al-Mg 3 (Cu) predstavlja leguru, koja se dobiva pretaljivanjem otpadaka. Na slobodnom prostoru je manje otporna prema djelovanju atmosfere. Može se upotrebljavati za izradu okova, ako je sadržaj Cu ispod 0,15%. Vrlo dobro se može primijeniti za anodno oksidirane djelove.

Među gnetljivim leguramà treba posebno upozoriti na još jedan tip legure, koji je nedavno ušao u normalnu proizvodnju, a to je Al-Zn-Mg. Ova legura ima vrlo visoka mehanička svojstva i upotrebljava se za vrlo opterećene konstrukcije. S njom se postizava raskidna čvrstoća od minimalno 65 kg/mm².

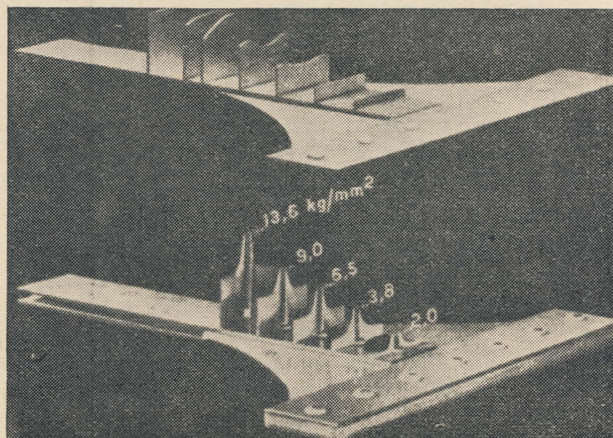
Postupci spajanja

a) *Zakivanje.* Najčešći način spajanja konstrukcija izrađenih od lakih metala još uvijek je zakivanje, naročito u slučajevima kada su opterećenja konstrukcija tako velika, da je nužna upotreba zakaljenih ili pravilnije rečeno očvrsnutih materijala. Granični promjer zakovice, koji se još da u hladnom stanju zakovati, u prosjeku je 10 do 12



Slika 1

mm, ako se upotrebljava normalna glava. Primjenom specijalnih glava, prema jednom kanadskom odn. njemačkom patentu mogu se zakovati i zakovice do promjera 22 mm. Primjena većeg broja zakovica manjeg promjera dovodi do nepovoljnih i nekontroliranih naprezanja u čvorovima. Švicarska aluminijska industrija objavila je vrlo interesantna ispitivanja o raspodjeli napona u čvorovima s velikim brojem zakovica (sl. 1 i 2). Mogu se opaziti poznati šiljci napona na rubovima rupa za zakovice, a isto tako i najveće preuzimanje opterećenja od posljednje zakovice dolje u čvoru. Ova ima oko tri puta veće naprezanje od prve zakovice gore, a to znači kod 5 zakovica 34% pre-



Slika 2

ma 12% od ukupnog opterećenja. Zbog toga bit će svaka pojedina zakovica kod konstantnog promjera različito naprezana. Taj slučaj se može riješiti promjenom promjera zakovica.

Vrlo je važno, da zakovice budu od istog materijala kao i dijelovi koje treba spojiti ili, ako to nije nikako moguće, onda da budu približno sličnog elektrokemijskog potencijala. Spajanje aluminija mjedenim ili bakarnim zakovicama nije dopušteno, dok se čelične zakovice u izvjesnim slučajevima upotrebljavaju, ali uz prethodnu izolaciju, koja sprječava nastanak kontaktne korozije između željeza i aluminija.

Kod spajanja aluminijskih dijelova s različitim kemijskim potencijalom (na pr. dijelova Al-legura sa bakrom sa dijelovima Al-legura bez bakra) ili kod spajanja aluminija sa čelikom moraju se materijali izolirati neutralnim lakom, cinkovim ili kadmijskim folijama, te trakama papira natopljenima bitumenom ili lanenim uljem.

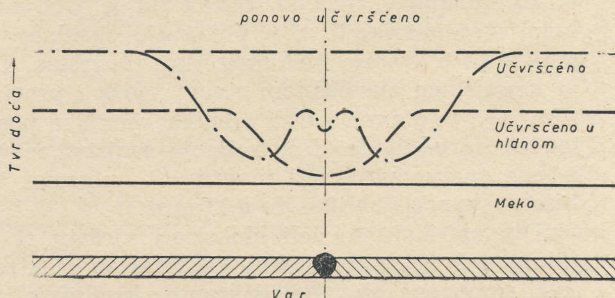
b) *Zavarivanje.* S obzirom na zahtjeve, koji se postavljaju na zavarene dijelove, varovi moraju imati visoka mehanička svojstva i osim toga moraju biti otporni protiv korozijskih djelovanja atmosfere, odn. medija, u kojima se nalaze. Tima se zahtjevima može udovoljiti samo ako se primjenjuju podesni postupci varenja i podesne legure.

Od različitih materijala najbolje su zavarivi oni, koji prelaze iz tekućeg u kruto stanje i obrnuto pri konstantnoj temperaturi, na pr. čisti aluminij i eutektička legura Al-Si. K ovim dobro zavarivim legurama spadaju i one, koje se skrućuju u temperaturnom intervalu, ali im se ostatak taline nalazi u obliku eutektikuma. Taj ostatak taline puni kod skrućivanja nastale mikrolunkere i tako stvara kompaktnu strukturu. Ako tokom varenja nastupaju naponi, prethodno nastali mikrolunkeri vode do pojave naprslina, a naročito na mjestima, koja se rastapaju više puta, na pr. na početku, odn. kraju jednog kružnog vara ili pri križanju dvaju varova.

Toplotna provodnost Al-materijala znatno je veća od provodnosti željeza, tako da dovod topline kod varenja ovoga materijala mora biti veći. Zbog toga treba naročito veće presjeke prije početka samog varenja dobro predgrijati, tako da varno mjesto ne gubi previše topline. Visoka toplotna provodnost naročito je neugodna, kada se vare komadi različitih debljina. U tom slučaju deblji komad treba više zagrijati, a na samom spoju smanjiti razlike u debljini.

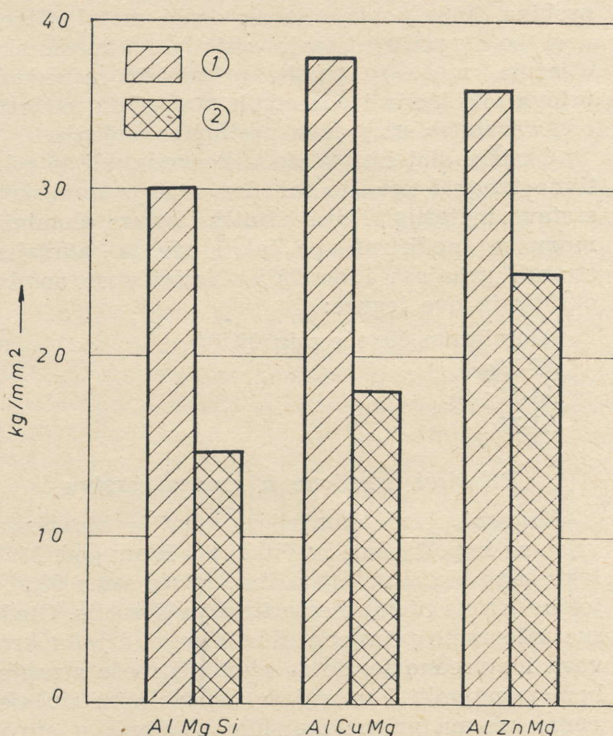
Zbog djelovanja kisika iz zraka Al-proizvodi se prekrivaju tankom oksidnom kožicom, koja se u slučajevima mehaničkog odstranjivanja opet stvara. Stvaranje oksida je kod povišenih temperatura znatno veće. Taj zaštitni prekrivajući sloj otežava zavarivanje. S obzirom na to, da se aluminijski oksid topi kod 2060°C, a većina Al-legura kod 600 do 660°C, kod varenja treba upotrebljavati taljivo, koje će spriječiti oksidne smetnje kod zavarivanja. Taljiva omogućuju rastapanje oksidne kožice kod temperature taljenja metala i sprečavaju novu oksidaciju. Primjena taljiva nije potrebno kod argonovog zaštitnog varenja, jer su u tom slučaju i luk i talina zaštićeni ovim inertnim plinom, tako da se oksidna kožica raspada zbog emisije elektrona. Zavarivanje uz argonovu zaštitu sve se više upotrebljava, tako da je tek po pronalasku ovoga načina zavarivanje lakih metala dobilo značaj, koji mu danas pripada.

Kod zavarivanja otvrdnutih (stanje polutvrdo i tvrdo) te kaljenih i starenih materijala nastupa pad čvrstoće u zoni vara, dok se kod varenja materijala u mekom stanju nije mogla ustanoviti promjena mehaničkih vrijednosti (sl. 3). Toga radi



Slika 3

bila je došla u pitanje primjena postupka zavarivanja u visokogradnjama, gdje se upotrebljavaju kaljene legure aluminija. Taj problem je također riješen pronalaskom jedne specijalne legure, kod koje je utjecaj topline zavarivanja znatno manji



UPLIV ZAVARIVANJA NA ČVRSTOĆU VARA RAZLIČITO UČVRŠĆENIH Al LEGURA

Slika 4

(Al-Zn-Mg). Vjerojatno kod zavarivanja dolazi do ponovnog zakaljenja i djelomičnog učvršćenja, što u slučaju ove legure smanjuje razlike mehaničkih vrijednosti prije i poslije varenja (sl. 4).

c) *Lijepljenje.* Posljednjih godina se uvodi nov postupak spajanja lakih metala. Primjena lijepljenja aluminija umjetnom smolom mogu se izvesti visokovrijedni spojevi. Prednost prema ostalim načinima spajanja je u tome, što nema oslabljivanja zbog bušenja rupa i zagrijavanja.

Površinska obrada

a) *Kemijska oksidacija.* Svrha kemijske oksidacije je pojačanje oksidne kožice aluminija prema kemijskim utjecajima, odn. kao temeljna obrada za bojenje. Postiže se debljina sloja od 0,001 do 0,002 mm, koji je svijetlo siv te elastičan, tako da mora izdržati savijanje i udarce.

b) *Anodna oksidacija.* Svrha joj je ista kao i kemijskoj oksidaciji, t. j. pojaačnje oksidnog filma, te zadržavanje metalnog sjaja površine. Dok se kemijskom oksidacijom stvara tanak i proziran film, čija je glavna karakteristika kemijska postojanost, dotle anodni film mijenja svojstva metala i time znatno povećava mogućnost upotrebe. Taj film postizava debljine do 0,03 mm.

Dijelovi koje se želi eloksirati vješaju se na »plus« pol u elektrolitskoj kupki. Kao elektrolit služi sumporna, oksalna ili kromna kiselina s različitim dodacima.

Oksidni sloj nastaje od spolja prema unutra, pretvaranjem metalne površine u porozni aluminijski oksid keramične odn. nemetalne strukture, koji je obradiv slično kao i emajl.

Zahvaljujući poroznosti mogu se poslije anodne oksidacije površine istim postupkom obojiti. To je osobina, koju nema nijedan drugi metal. Otpornost boje protiv utjecaja svijetla i atmosferskih utjecaja može se postići primjenom određenih uslova oksidacije i odreeđnih materijala, odnosno odgovarajućih stupnjeva postupaka bojenja.

Oksidni sloj ima tvrdoću korunda, ali je relativno tanak i krt, što također ovisi o kemijskom sastavu materijala. Sve tehničke legure aluminija mogu se anodizirati, pa čak i one sa sadržajem stranih primjesa i do 25%. Najčešće se anodno oksidiraju ove legure:

Aluminium čistoće min 99,5%,
Al-Mg 3,
Al-Mg-Si,
Al-Mn.

Primjeri primjene u građevinarstvu

Krovovi. Prvi aluminijski krov je bio postavljen na kupoli crkve sv. Jakova u Rimu god. 1897. Iako je to bio aluminijski lim čistoće samo 98,9%, još uvijek na njemu nema tragova korozije. Otada sve više raste primjena aluminija za izradu krovova i utvrеđno je, da se aluminij može s uspjehom primijeniti i u krajnje nepovoljnim slučajevima, kao na pr. na morskim obalama, u atmosferi dimnih plinova ili u industrijskoj atmosferi punoj kemijski agresivnih plinova. Uz najstrože ispitivanje ustanovljeno je, da aluminijski krovovi imaju ovu životnu dob:

u čistoj atmosferi preko 100 godina,
u industrijskoj atmosferi oko 50 do 100 godina,
u industrijskoj atmosferi na moru oko 50 god.

I cijena materijala krova izrađenog od aluminija je povoljnija u konačnom obračunu. Cijene za krovne limove iznose za minimalne količine od 100 kg:

Materijal	Debljina u mm	Težina lima u kg/mm²	Cijena lima u Din/kg	Cijena lima u Din/m²
Bakar	0,60	5,35	1.240.—	6.634.—
Zink	0,60	4,26	270.—	1.150.—
Čisti Al	0,50	1,35	805.—	1.087.—
Al-Mn	0,50	1,35	855.—	1.154.—
Pocinčano Fe	0,623	4,91	164.—	805.—

Manja težina krova omogućuje lakšu i jetfiniju izvedbu krovne konstrukcije. Osim toga transport, premještanje i prerada su zbog manje težine također jeftiniji.

Al-materijali su postojani prema kemijskom djelovanju atmosfere, ako sadržaj Cu ne prijeđe granicu od maks. 0,05%. Za krovni materijal najčešće dolazi u obzir Al čistoće 99,5% i legura Al-Mn, a samo u specijalnim slučajevima i Al-Mg-Si. Mnogo se češće ta legura upotrebljava za izradu dijelova za učvršćenje krovnog prekrivala na samu konstrukciju.

Za postavljanje aluminija na krovište vrijede uglavnom ista pravila kao i za druge metale, no ipak treba obratiti pažnju na neke specifične probleme. U prvom redu ovdje se radi o pojmu i pojavi kontaktne korozije, koja odgovara obrazovanju električnog članka: kod ugradnje dvaju metala različitog elektrokemijskog potencijala, na pr. aluminija i bakra uz prisustvo vlage. Pri tome se stvara električna struja, pa stradava aluminij; zbog toga se treba držati pravila: nikada ne stavljati aluminij u dodir sa nekim od teških metala, bilo to uobliku strugotina, bilo prašine ili možda gromobranskog voda.

Aluminij je vrlo osjetljiv prema alkalijama. Građevinski materijali kao cement i kreč napadaju aluminij, jer su alkalični, pa se toga radi spoj ovih dvaju materijala mora izolirati bituminiziranim papirom, koji je potpuno suh i čist. Drveni dijelovi, koji dolaze u dodir s aluminijem, moraju biti impregnirani s tvari, koja je neutralna prema aluminiju.

Drugi agresivni uplivi mogu biti izazvani vodom zaostalom na krovu. Zbog toga treba paziti, da voda nesmetano otiče. Kod izvedbe krovova, koji su relativno nepropusni za zrak, nastaje pitanje, kako spriječiti nastajanje kondenzirane vode. Svaka, pa i najmanja količina vlage u građevini predstavlja preduslov za pojavu vlage. Važno je

naglasiti, da je kondenzirana voda znatno agresivnija od normalne kišnice, zbog povećanog sadržaja ugljičnih kiselina.

Prozori i fasade. Mehaničke osobine Al-materijala i način izrade profila temelj su stabilnosti aluminijskih proozra. Presjek profila treba tako izabrati, da ima statički najpovoljniji oblik, a veličina profila se prilagođuje veličini prozora.

Nepropusnost prozora je bez sumnje odlika svake konstrukcije ovoga graeđvinskog elementa. Ona se može izvesti na ove načine:

a) Priljubljenje dvaju metala predstavlja najjednostavniju izvedbu (pogodno za tvorničke prozore), koja se može konstruirati kao jednostruka ili dvostruka. S obzirom na vrlo uske tolerancije vanjskih mjera aluminijskih profila, kod pažljivog rada to se može izvesti s odličnim priljubljenjem. Promjenom i djelovanjem atmosfere i temperatura zraka ne mijenja se oblik i ravnoća profila, pa je priljubljenje konstantno.

b) Priljubljenje uz pomoć elastičnog brtvljenja. Tehnološki proces izrade profila omogućuje formiranje presjeka, u koje se može učvrstiti elastično brtvljenje, te on ispunjava površine, koje se prislanjaju. Elastično brtvljenje osigurava pored nepropusnosti za vjetar i kišu i nepropusnost za prašinu i mirise.

c) Dvostruko metalno priljubljenje i dodatno elastično brtvljenje. Postavljanjem brtvljenja negdje u sredini konstrukcije u stvari se kombiniraju sistemi dvaju prethodnih načina priljubljenja.

Prozori izrađeni od drveta ili čelika moraju se zbog održavanja poslije izvjesnog vremena bojadisati. Takva zaštita nije u slučaju aluminija potrebna. Od pronalaska anodne oksidacije (1930. g.) veliki dio izloga i vrata na trgovinama je izrađen od aluminija u tonu mjedi, i još danas se odlično drže. Savršen estetski izgled Al-prozora osiguravaju lijepo oblikovani profili sa glatkim čeonim plohama i sjaj eleoksiranih metalnih ploha. Prema želji mogu se prozori izraditi u nekoliko boja.

Aluminijski prozori su ekonomični; međutim, još danas postoje im vrlo različite cijene, koje se razlikuju i do 60%. S pojednostavnjenjem konstrukcije i standardizacijom mogla bi se cijena dovesti do cijene drvenih prozora. TLM Šibenik nudi danas tržištu posebnu konstrukciju prozora, koja je za samo 20% skuplja od drvenih, što se bez sumnje isplati u roku od nekoliko godina zbog smanjenja troškova održavanja i uštede na ogrjevu. U toj tvornici se vrše napori, da se pronađe jeftinija legura i jednostavnija konstrukcija. Nadam se, da ćemo uskoro moći obradovati naše građevinare sa vijesti o našem uspjehu.

Kod montaže i izrade neobično je važno, da anodizirane metalne površine ne budu oštećene. Alkalni građevinski materijali kreč i cement napadaju eloksirani sloj. Primjena elastičnog zaštitnog filma poslije izvršene eloksaže smanjuje opasnost od oštećivanja i onečišćenja osnovnog eloksiranog metala.

Otkako je masivni betonski zid na graeđvinama zamijenjen čeličnim ili armiranim betonskim skeletom, za obrazovanje fasada je pronađen čitav niz rješenja. Principijelno uzevši, arhitekti su dobili mogućnost da za izgradnju fasade upotrebe čitav niz materijala, što po prvotnom načinu gradnje nije bilo moguće. Jedno od rješenja ovog problema je upotreba aluminija s obzirom na njegova svojstva otpornosti prema djelovanju atmosfere, te lakoće i mogućnosti oblikovanja. Upotreba materijala vrlo niske specifične težine olakšava rukovanje, transport i montažu, omogućuje pretfabrikaciju velikih elemenata, koji se uprkos njihovoj veličini mogu lako i bez specijalnih uređaja transportirati i montirati.

Statistike pokazuju, da je za posljednje vrijeme sagrađeno oko 300 nebodera s aluminijskom fasadom u SAD i 50 u Evropi. Tako je za posljednje dvije godine u Washingtonu 50% svih novogradnji opremljeno aluminijskim prozorima. Pored toga,, u najnovije vrijeme upotrebljava se sve više aluminij za dekorativne svrhe, na pr. za oblaganje stropova, izradu dijelova namještaja, stepenica, ograda, roleta i t. d. Također se sve više Al upotrebljava za izradu graeđvinskih skela.

Daljnje mogućnosti primjene aluminija su kod izgradnje mostova, dizalica, krovnih konstrukcija i kompletnih tvorničkih odn. izložbenih hala. Kod svih konstrukcija iskorištene su osobine aluminija, pa su se smanjili troškovi oko gradnje temelja i uzdržavanje.

Evo nekoliko karakterističnih gradnji izvedenih od aluminija:

Kod gradnje jednog željezničkog mosta preko Grasse-River kod Massene 1946. g. ugrađen je srednji dio mosta od aluminija dug 30 m. Zbog manjeg modula elastičnosti aluminijski nosač je izveden 300 mm viši od čeličnog nosača. Težina aluminijskog nosača je bila oko 24 t, dok bi težina čeličnog nosača iznosila 58 t. Upotrebljena je legura Al-Cu-Mg, pa je most morao biti zaštićen specijalnim premazom.

Godine 1950. sagrađen je veliki, 153 m dugi most kod Arrvide u Kanadi. Luk mu je širok 88,2 m. Za konstrukciju je upotrebljena legura Al-Cu-Mg, platirana sa čistim aluminijem. Ukupno je bilo upotrebljeno oko 180 t aluminija, dok je za jednak most iz čelika bilo planirano 435 t. Most je pod stalnom kontrolom s obzirom na to, da je izložen velikim opterećenjima, promjenama temperature (od —40 do +40°C) i koroziji. Nedavno objavljeni podaci pokazuju, da se most odlično drži iako nije zaštićen bojom.

Postoji čitav niz specijalnih gradnji, koje se danas izvode od aluminijskih materijala, ali mi je nažalost zbog nedostatka prostora nemoguće da ih ovdje opišem. Iznio sam samo jedan dio problema i načina upotrebe lakih metala. Mnogi su problemi još otvoreni i moći će se riješiti samo uskim zajedničkim nastojanjima i radom proizvođača i potrošača.

PROŠIRENJE I REKONSTRUKCIJA LUKE ASSAB U ETIOPIJI

Ing. **Frane Žic**, Split

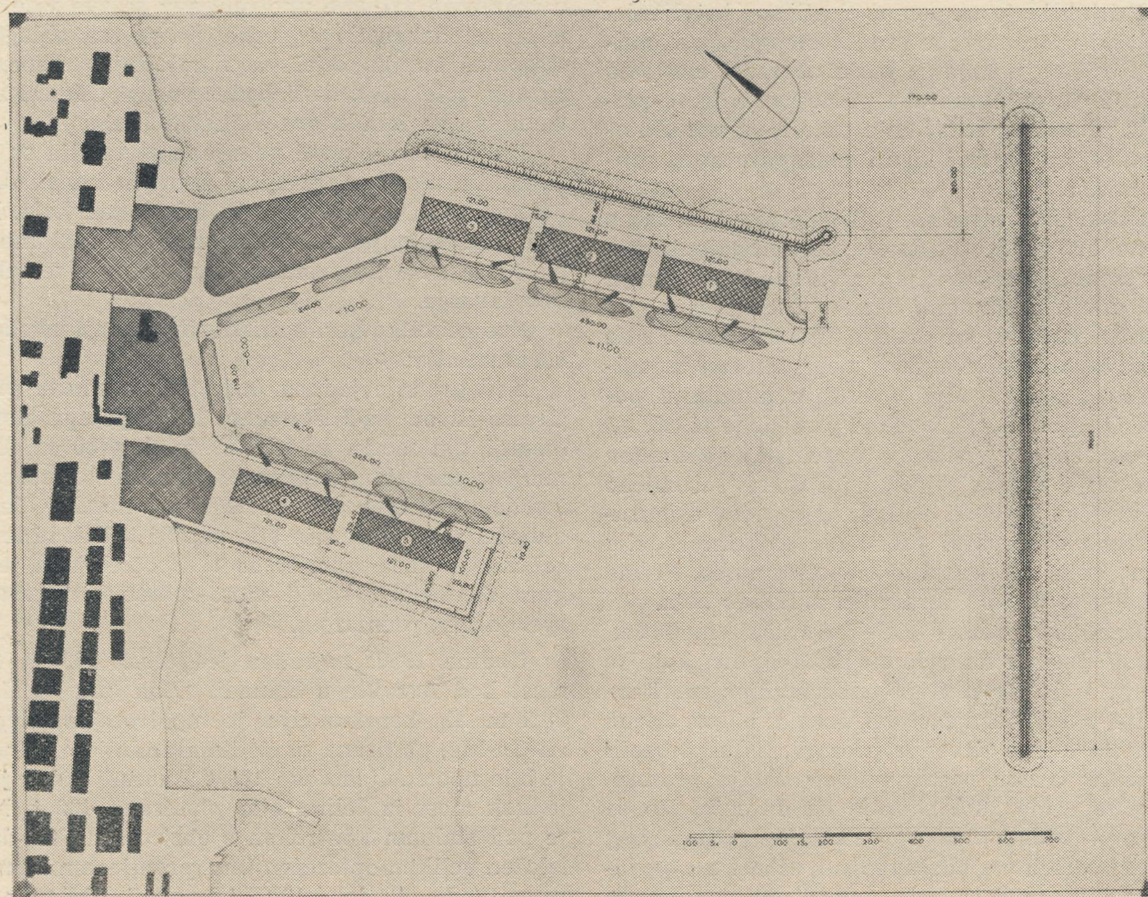
»POMGRAD« — oPmorsko građevno poduzeće, Split preuzelo je, nakon uspješnog dovršetka dviju luka u Siriji, izgradnju trgovačke luke Assab u Etiopiji.

Položaj Assaba i njegov značaj

Etiopija i Eritreja, sa ukupno 1 029 000 km^2 površine i 17 200 000 stanovnika, imaju na čitavoj svojoj obali (zračne linije 800 km) samo dvije luke, preko kojih vrše izvoz i uvoz robe, a to su luke Massawa i Assab. Treća luka, koja služi istoj svrsi, luka Đibuti, nalazi se u Francuskoj Somaliji, izvan nacionalnog etiopsko-eritrejskog područja.

Luka Assab ima, naprotiv, mnogo povoljniji položaj u odnosu na zaleđe, ali je ona dosada bila zapostavljena zbog konkurencije luke Đibuti, koja leži u neposrednoj blizini Assaba, te je isto tako povoljno situirana u odnosu na privredna područja Etiopije, a još k tome povezana željezničkom prugom sa Adis-Abebom.

Prema francuskim statistikama više od polovine prometa, koji prođe kroz luku Đibuti, odnosi se na etiopsku robu, pa će izgradnja luke Assab imati za privredni razvoj Etiopije prvorazredni značaj. Izgradnjom te luke privreda Etiopije oslobodit će se monopolističkih cijena i taksa luke



Sl. 1: Situacija luke

Đibuti, koje su je dosada kočile. Izgradnja Assaba uticat će prema tome na sniženje cijena uvozne robe za većinu stanovništva i relativno povećanje cijena izvozne robe.

Promatrajući geografski položaj tih luka s obzirom na ekonomske i demografske uslove zemlje, vidimo da je luka Massawa smještena daleko od glavnog produktivnog i napučenog područja i da primarno ima značaj regionalne luke za sjeverni dio Eritreje i sjeveroistočni dio Etiopije.

Svoje puno značenje u razvoju etiopske vanjske trgovine luka Assab će dobiti tek poboljša-

njem komunikacione mreže u unutrašnjosti zemlje. U Etiopiji i Eritreji postoje samo dvije željezničke pruge, međusobno potpuno izolovane. Pruga Massawa — Asmara ima čisto lokalni karakter, dok je pruga Đibuti — Adis-Abeba od daleko većeg značaja, jer povezuje s morem Adis-Abebu, glavni privredni centar zemlje. Cestovna mreža ne zadovoljava potrebe zemlje, tako da je vlada Etiopije razradila 20-godišnji okvirni program za opravku postojećih i izgradnju novih cesta. Ti radovi stajat će 48 000 000.— USA dolara i imat će ogroman značaj za privredu zemlje općenito.

Ekonomija Etiopije bazira potpuno na poljoprivredi i stočarstvu. Industrija je tek u početcima svog razvoja, a glavno industrijsko područje nalazi se uglavnom oko glavnog grada Adis-Abebe.

Predviđa se da će izvoz Etiopije u godini 1960. iznositi 378 000 tona, au voz 174 000 tona, od čega treba veliik dio da prođe kroz luku Assab, koja će već tada biti u stanju da pruži daleko veće pogodnosti za istovar iu tovar robe, nego što ih je pružala prije početka gradnje.

Prema ugovoru izgradnja luke Assab treba da bude dovršena krajem 1961. godine. Tada će Assab predstavljati modernu, dobro opremljenu luku, dobro povezanu s Adis-Abebom i drugim centrima u unutrašnjosti. Izgradnja luke Assab povući će za sobom izgradnju novih komunikacija; uticat će na razvoj nacionalnih poduzeća za transport, dat će mogućnost uposlenja novih masa radnika i imat će jakog odraza an razvoj cjelokupne privrede zemlje.

Historijat luke

Uviđajući značaj Assaba, s obzirom na njegov položaj, Talijani su odmah po osvajanju Etiopije započeli gradnju luke. Prvu etapu izgradnje predstavlja izvedba jednog gata dugog 196 m, širokog 30 m, sa dubinom vode od —10,0 m. Taj gat sve do danas predstavlja jedino pristanište, na kojem se vrši utovar i istovar robe. Pred sam Svjetski rat započeli su Talijani izgradnju luke po širem planu. Bilo je predviđeno građenje jednog valobrana s vertikalnim zidovima za zaštitu luke od južnih vjetrova, građenje jednog gata i prilaznih obala sa dubinom —6,0 i —9,0 m. Radove, koji su bili već u toku, prekinuo je rat.

Nakon oslobođenja Etiopije i njenog spajanja s Eritrejom ponovno je iskrslo pitanje izgradnje luke Assab, kao vrlo značajno pitanje za privredu Etiopije. Etiopska vlada povjerila je holandskoj firmi NEDECO iz Haga, da izvrši preliminarne radove, tj. da izvrši snimanja, sondaže, mjerenja metereoloških i hidroloških pojava, da izvrši studiju u vezi sa izborom mjesta za izgradnju luke.

Na temelju tih studija Departman mornarice pri Ministarstvu narodne obrane postavlja osnovnu koncepciju buduće luke, koja je poslužila kao baza za izradu projekta luke, što ga je izradilo Pomorsko građevno poduzeće Split. Na temelju toga projekta isto poduzeće sklopilo je s Vladom Etiopije u oktobru 1957. ugovor za građenje, prema kojemu luka Assab treba da bude dovršena u 4 godine, tj. do 15. oktobra 1961. godine.

Projekat

Po novoj koncepciji razmjeri luke su daleko veći od razmjera talijanskog projekta, tako da su radovi izvedeni od Talijana gotovo potpuno zanemareni. Iskorišćuju se samo malen dio podmorskog zida na južnom gatu, pri čemu je predviđena njegova obloga novim betonom, zbog vrlo loše kvalitete.

Projekat obuhvata izvedbu ovih radova:

1) Valobran dužine 700 m, nasutog tipa s kamenom težine od 0—5000 kg i krunom od prefabriciranih betonskih blokova.

2) Sjeverni pristan — lukobran dužine 700 m, širine 100 m, s pristaničnim zidovima dubine —10,5 i —11,5 m. Pristanišni zidovi su gravitacionog tipa od prefabriciranih betonskih blokova. Obrambeni nasip sa strane otvorenog mora izvest će se od kamena težine do 5000 kg, s krunom od prfabriciranih betonskih blokova.

3) Zapadnu obalu dužine 120 m sa dubinom —6,0 m. Sistem građenja zidova isti kao i kod sjevernog pristana — lukobrana.

4) Južni gat dužine 325 m, širine 100 m, s pristanišnim dubinama od —9,0 i —10,5 m. Konstrukcija zidova je ista kao kod gore opisanih objekata. Sa vanjske strane predviđen je kameni obrambeni nasip težine 2000 kg, s obzirom na manju izloženost tog objekta.

5) Nasipanje površina.

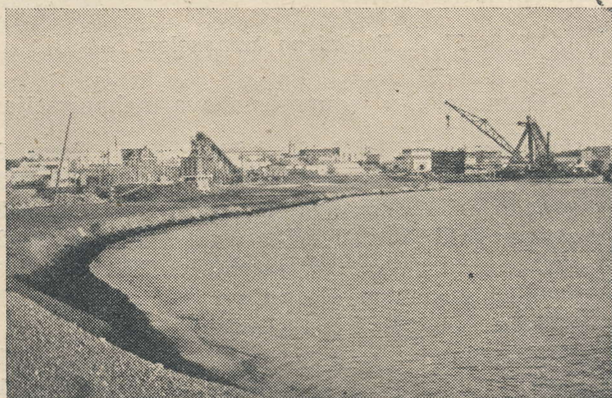
6) Pet lučkih magazina s ukupnom skladišnom površinom od 24 000 m^2.

7) Električnu centralu sa 2 agregata od 800 Kw i 1 agregata od 400 Kw.

8) Uspostavu 7 lučkih dizalica od 3 i 5 tona.

9) Instalaciju vodova i rasvjete u luci.

10) Uređenje lučkih površina i cesta unutar lučkog područja.



Sl. 2: Opći pogled na gradilište

U projektom obuhvaćene radove ugradit će se 610 000 m³ kamena, 1 020 000 m³ općeg nasipa (lapila) i 70 000 m³ betona.

Organizacija rada

Luka Assab ima u izvedbenom pogledu prednost, da gradilište nije razvučeno, kako je to redovito slučaj kod izvedbe sličnih radova u pomorskom građevinarstvu.

Kamenolom. — Kamenolom se nalazi udaljen cca 1 km od mjesta gradnje, a otvoren je u masivu jednog bazalta prosječne visine 10,0 m i ravne gornje površine. Takva konfiguracija idealna je za dobivanje kamena serijskim miniranjem, pa se taj metod i upotrebljava. Bušenje rupa vrši se wagon drillima, a potreban zrak dobiva se pomoću pokretnih kompresora na dizel pogon. Prosječni učinak bušenja je 4,5 m/h, promjer rupe 80 mm. Utrošak eksploziva iznosi 0,302 kg/m³ litice.

Kamenolom isporučuje kamen po kategorijama, pa su i utovarne mašine izabrane tako, da budu podesne za utovar odgovarajućih kategorija. Kamen I. kategorije, t. j. od 0—250 kg, utovaruje se kašikarima, kamen II. kategorije, t. j. od 250—2000 kg, utovaruje se dizalicama s polip grtalom, dok se kamen III. kategorije, tj. od 2000—5000 kg, utovaruje dizalicom, i to djelomično s polipom a djelomično lančanim bragama.

Transport kamena iz kamenoloma vrši se kamionima kiperima i prikolicama sa traktorom.



Sl. 3: Pogled na kamenolom

U kamenolomu je uposlena ova mehanizacija:

— kompresor »I. Rand« 9 m³ 7. at. . . . kom. 2
— kompresor »Climax« 6 m³ 7 at. . . . „ 2
— wagon drill »I. Rand« . . . . . . „ 2
— wagon drill »Stenuick« . . . . . . „ 2
— dizalica gusjeničar »Wesserhütte« 20 t „ 1
— dizalica gusjeničar »Bay City« 10 t . . „ 1
— dizalica na točkovima »Demag« s polipom . . . . „ 1
— kašikar gusjeničar »Rapier« 1 m³ . . „ 1
— kašikar gusjeničar »Demag« 1 m³ . . „ 1
— kamioni kiper »Euclid« 15 tona . . . „ 5
— traktor »Leyland« . . . . „ 2
— prikolice 30 tona . . . . „ 2
— kompresor »Westinghouse« . . . . „ 1



Sl. 4: Kamenolom — utovar kamena

Lapili. — Pozajmište lapila, vulkanskog produkta sličnog zguri visokih peći, koje služi za izvođenje općeg nasipa, nalazi se na udaljenosti cca 7 km od mjesta ugradbe, a gotovo do samog nalazišta vodi asfaltna cesta, koja olakšava transport. Količina je praktično neiscrpna, jer nalazište čini cijela brda ovog materijala. Materijal je vrlo lak (0,8 t/m³), oštar i zrnat, zrna veličine graška. Rad na utovaru vrlo je lak, ali se pri radu vrlo jako habaju mehanizmi strojeva.

Transport lapila vrši se kamionima kiperima nosivosti 10 tona.

Na utovaru i transportu lapila uposlena je ova mehanizacija:

— kašikar gusjeničar »Demag« 1 m³ . kom. 2
— skreper . . . . „ 1
— kamioni kiperi »Fiat« 10 t. . . . . „ 10

Ugrađivanje kamena i lapila. — Ugraiđvanje kamena vrši se na više načina, ovisno o mjestu ugraiđvanja i kategoriji kamena. U valobran kamen se ugrađuje isključivo brodovima, i to tako, da se sitna kategorija, tj. kategorija od 0—250 kg, prosto sipa otvaranjem klapeta. Kategorija od 250—2000 kg ugrađuje se pomoću prevrtaljki u dubljim zonama, a pomoću dizalica sa posudama sadržine 15 m³ u plićim zonama i iznad površine mora, gdje ugradnja prevrtanjem maona nije moguća. Kategorija od 2000—5000 kg ugrađuje se također pomoću dizalice.

Utovar brodova s kamenom kategorije od 0—250 kg vrši se direktnim sipanjem iz kamiona u brod preko odgovarajućih krcališta, kamen kategorije od 250—2000 kg djelomično se tovari sipanjem iz kamiona na brod, a djelomično pomoću derik kranova specijalno montiranih u tu svrhu. Kamen kategorije 2000—5000 kg kao i posude sa kamenom krcaju se isključivo pomoću derika.

Na ostalim objektima u dubljim zonama kamen se ugrađuje brodovima na gore opisan način, a u

plićim zonama direktnim kipovanjem kamena iz kipera, s obzirom na to, da ti objekti imaju spoj s kopnom.

Na ugradnji kamena uposlena je ova mehanizacija:

— derik kran 30 t . . . . kom. 2
— klapete 250 m³ . . . . „ 2
— prevrtaljke 250 m³ . . . . „ 2
— dizalica 60 tona . . . . „ 1
— remorker 240 HP . . . . „ 1

Pored ugradnje kamena pomoću posuda, dizalica ima svoj primarni zadatak, a to je postava 60-tonskih betonskih blokova u zidove obala i superstrukturu valobrana i sjevernog pristana-lukobrana.

Fabrika betona. — Proces proizvodnje betona potpuno je automatiziran, što je blio potrebno s obzirom na količinu i želju da se postigne kvalitet.

Agregat za beton dobiva se drobljenjem bazaltnog kamena; taj se dovozi iz kamenoloma, iz kojeg se dobiva i kamen za nasipanje. Drobljenje se vrbi čeljusnom drobilicom i mlinom čekičarem, a zdrobljeni materijal diže se transporterom do sita za granulaciju, iz kojih ide u odgovarajuće silose. Jedna ćelija silosa rezervirana je za prirodni pijesak.

Agregat se iz silosa vadi automatski dozatorima i transporterom do miješalica, gdje ujedno pomoću posebnog lifta dolazi cement.

Miješanje betona vrši se morskom vodom. Transport se vrši vagonetima, a ugrađivanje pomoću pervibratora. Kalupi su čelični.

Fabrika betona sastoji se od ovih elemenata:

— čelični transporter za drobilicu . . . kom. 1
— drobilica čeljusna 15 m³/h . . . . . „ 1
— mlin čekičar . . . . „ 1
— transporter 30 m . . . . „ 1
— transporter 10 m . . . . „ 1
— sita . . . . „ 1
— silosi za 150 m³ . . . . „ 1
— dozatori . . . . „ 1
— transporter 30 m . . . . „ 1
— lift za cement . . . . „ 1
— mješalice 500 l . . . . „ 2
— vibratori . . . . „ 4
— čelični kalupi . . . . „ 15
— vagoneti i šine

Služba mehanizacije

Visok stepen mehanizacije gradilišta i izolirani položaj Assaba uvjetovali su dobru službu mehanizacije, kako bi se osiguralo pravilno funkcioniranje mašina. S obzirom na limitiranu mogućnost dovođenja jugoslavenskih radnika uzet je princip, da Jugoslaveni budu osoblje uposleno u radionicama i servisima, a da rukovaoci strojeva, šoferi kamiona i pomoćnoo soblje budu domoroci. Takva organizacija, jedino moguća u danim prilikama, tražila je da se u radionicama i u servisima uposli specijalno kvalificiran i kvalitetan kadar, to više, što većina rukovaoca strojeva radi prvi put na građevinskim mašinama i što se rad izvodi u smjenama.

Gradilište u Assabu ima savremeno opremljenu i organiziranu

mehaničku radionicu,
drvodjelsko tesarsku radionicu,
garažu i
elektro-radionicu.

Servisi su podijeljeni na:

servis kamenoloma,
servis lapila,
auto-servis.
elektro-servis.

Takva organizacija, primjenjivana već na radovima, koji su izvođeni pod istim limitiranim uslovima dovođenja kadrova, pokazala je svoje dobre rezultate, te potpuno zadovoljava potrebe gradilišta što se tiče održavanja strojeva i njihovih opravki.

Radna snaga i uslovi rada

Kao što je već naglašeno, postoji stanovito ograničenje uposlenja Jugoslavena, koje je izvođač dužan da poštuje. Pored toga, i razlozi ekonomičnosti uslovljavaju uposlenje što je moguće manje Jugoslavena, a što više domaćih radnika. Danas na gradilištu u Assabu ima uposlenih 72 Jugoslavena i 450 domorodaca.

Domorodačka radna snaga ne može se po efektu rada mjeriti s našom, ali po svojoj disciplini i ustrajnosti u radu zaslužuje svako pohvalu.

Uslovi rada su vrlo teški. Poznato je, da je, izuzevši Somaliju i Adenski zaliv, klima obalnog pojasa Južne Eritreje najtoplija na zemlji. Srednja godišnja temperatura iznosi 30°C, a dnevna razlika temperature u ljetu je 10°C. Najniža temperatura je u januaru i kreće se oko 23°C, a najviša u julu-augustu, kad dosiže 40°C.

Assab leži u području monsunskih vjetrova, koji u zimskom periodu pušu s juga, a u ljetnom sa sjevera. Vjetar je konstantan, bez prekida u toku dana i noći. To olakšava podnošenje visoke temperature, ali otežava rad.

Da bi se očuvala radna sposobnost ljudstva za vrijeme velikih vrućina, nastambe za ljude, kao i kancelarije, snabdjevene su uređajima za klimatizaciju, a rad se prekida od 11 do 16 sati.

Zaključak

Izgradnja luke Assab nije dobivena u oštroj konkurenciji sa drugim inostranim firmama, kako je to bio slučaj s ranijim radovima, koje je »Pomgrad« izvodio u inostranstvu. Taj rad dobiven je u izvedbu direktnom pogodbom, i to kao rezultat

privredne suradnje Etiopije i Jugoslavije, želje Jugoslavije, da pomogne privrednom razvoju Etiopije i, na koncu, zbog visokog kvaliteta radova, koje je »Pomgrad« izveo u Siriji, njihovog prijevremenog dovršenja i korektnog odnosa Jugoslavena na tim radovima, o čemu su se mjerodavni faktori Etiopije uvjerili na licu mjesta prigodom specijalnog obilaska »Pomgrad«-ovih gradilišta u Siriji od strane njihovog vice-ministra javnih radova.

Prikupljene referencije s radova u Siriji ubrzale su odluku o zaključenju ugovora za proširenje i rekonstrukciju luke Assab, a one su ujedno visoko priznanje poduzeću »Pomgrad« i čitavom graeđvinarstvu Jugoslavije.

Poduzeće »Pomgrad« i na tom radu ulaže sve svoje napore, da dosada postignuti uspjesi na radovima u inostranstvu ne ostanu usamljeni. Radovi u Assabu, koji su sada u punom jeku, obećavaju, da rezultati ne će izostati.

NEKOLIKO PODATAKA O STANBENOJ IZGRADNJI U ŠVEDSKOJ

Mihovil Ferenščak, Zagreb

Nestašica stambenog prostora je pojava, koja se očituje u cijeloj Evropi. U većini zemalja Evrope ta je nestašica nastala kao neminovna posljedica ratnog razaranja. Međutim,, i u zemljama, koje nisu bile sudionici Drugog svjetskog rata, osjeća se nestašica stambenog prostora, ali s tom razlikom, što tu razlog nije bio uništenje postojećeg stambenog fonda, nego povećanje zahtjeva, koji se danas postavljaju u pogledu broja i veličine prostorija u jednom stanu, kao i u pogledu modernije opreme stana. To je naročito slučaj u Švedskoj. Prema službenim podacima stambena izgradnja u Švedskoj kretala se je u ovim granicama:

God. 1946.:	58 000 stanova,
God. 1949.:	41 551 stan,
God. 1955.:	56 970 stanova,
God. 1956.:	56 906 stanova,
God. 1957.:	65 000 stanova,

U 1957. godini 65 000 novih izgrađenih stanova predstavlja najviše dostignuće.

	1949. g %	1955. g. %	1956. g. %
1 soba sa ili bez prikladnog prostora za kuhanje	3,4	3,5	2,6
1 soba s malom kuhinjom	7,0	7,2	6,4
2 ili više soba bez kuhinje	0,8	0,8	0,8
1 soba sa kuhinjom	7,8	8,6	8,2
2 sobe sa kuhinjom	35,6	32,2	31,3
3 sobe sa kuhinjom	30,2	25,3	27,3
4 sobe sa kuhinjom	10,7	14,1	14,9
5 i više soba sa kuhinjom	4,7	8,3	8,4

Iz tabele se razabire, da je pretežna potražnja za stanovima sa više stambenih jedinica i da se konstantno povećava potražnja stanova sa većim brojem stambenih jedinica po jednom stanu.

Paralelno s povećanjem broja prostorija u stanu, stalno se povećava iz godine u godinu i veličina korisne tlocrtne površine stana, i to za prosječno 5%.

Ako uzmemo za mjerilo broj izgrađenih stambenih jedinica, a ne stanove, dobivamo ovaj prikaz povećanja stambene izgradnje za posljednjih 20 godina:

God. 1937. bilo je izgrađeno 180 000 stamb. jed.
god. 1955. bilo je izgrađeno 200 000 stamb. jed.
god. 1957. bilo je izgrađeno 230 000 stamb. jed.

U odnosu na broj stanovnika jedino je u poslijeratnim godinama u Zapadnoj Njemačkoj izgrađeno više stanova.

Potražnja stanova u Švedskoj još uvijek je velika, usprkos znatne stambene izgradnje, jer se iz dana u dan povećava broj zahtjeva koji podnose »samci«, a naročito se očituje povećani broj mladih neoženjih osoba, koji se pojavljuju kao tražioci stanova; naprotiv opada broj oženjenih tražioca stanova, a naročito onih sa djecom.

Prema službenom planu izgradnje za period od 1955.—1965. god. postavljena je kao zadatak prosječna godišnja izgradnja od najmanje 65 000 stanova. Ako promotrimo službene statističke podatke, vidi se, da je stambena izgradnja od 1955. do 1958. god. bila ispod planiranog prosjeka; da bi se zadovoljio plan, koji uglavnom pokriva potrebe, bit će potrebno da se stambena izgradnja u narednim godinama poveća na oko 70 000 stanova godišnje. To će biti velik napor i za Švedsku, gdje je izgradnja stanova prilično industrijalizirana.

Sam način kreditiranja odnosno financiranja stambene izgradnje u Švedskoj je različit od onog u drugim zemljama. Država znatno utječe na finansiranje preko parlamenta, te se iz godine u godinu donosi sve više novih propisa, koji reguliraju finansiranje i pomažu stambenu izgradnju u odnosu na visinun nacionalnog dohotka.

Kod gradnje stambenih objekata potrebno je da privatnik imade 15% vlastitog učešća, zadruge za gradnju stanova do 5% vlastitog učešća, dok općine i komune ne trebaju vlastitog učešća.

Zajmovi se mogu podići samo do visini svote, koja je određena normiranim cijenama. Ukoliko građevna svota prekoračuje normirane troškove, dužan je vlasnik objekta da razliku plati iz vlatitih sredstava.

Zajmovi, koji se dižu za gradnju, dijele se na:

I. hipoteku, koja iznosi 60% od građevne svote, uz 3,5% kamata bez amortizacije;

II. hipoteku, koja iznosi 10% od građevne svote, uz 4,0% kamata bez amortizacije;

III. hipoteku, koja iznosi 15—30% od građevne svote, već prema tome tko diže zajam, uz 4% kamata s amortizacijom na 30 godina.

Postupak kod dobivanja kredita je ovaj:

Ponajprije se od nadležnih vlasti grada ili općine zatraži svjedodžba, da je zadruga, poduzeće ili privatnik sposoban da digne kredit za I· i II. hipoteku. Na temelju te svjedodžbe traži se odobrenje za III. hipoteku. Odobrenje za podizanje III. hipoteke dobiva se preliminarno. Nakon primitka preliminarnog odobrenja za III. hipoteku traži se od banke (na novčanom tržištu) kredit u visini I. i II. hipoteke. Banke su dužne davati kredite, a isplaćivanje kredita vrši se postepeno prema napretku gradnje. Po završetku gradnje traži se od državnih banaka, štedionica ili osiguravajućih društava stalan zajam za I. i II. hipoteku i time se isplaćuje privremeno podignuti zajam kod banke. Garanciju za I. i II. hipoteku daje sam vlasnik objekta (stana). III. hipoteku isto tako isplaćuje državna banka, štedionica ili osiguravajuće društvo, s tom razlikom, da za iznos III. hipoteke daje jamstvo grad - općina·

Uzrok, da stambena izgradnja nije dosegla planirani obujam, u prosjeku 65 000 stanova godišnje, nije prema provedenim analizama ni nestašica radne snage, a ni nestašica građevnog materijala. Zapreke ostvarenju plana nastale su na tržištu kapitala.

Stambena izgradnja uživala je u proteklim godinama naročite povlastice što se tiče kreditiranja, ali je ipak sve to bilo nedovoljno. Da bi se ta nestašica kapitala donekle ublažila, sada su u toku velike akcije za štednju. Naročito se nastoji kod omladine razviti akciju štednje, jer neki znaci navode, da kod omladine postoji izvjestan interes za štednju. Ta akcija šdetjne, provedena putem štednih zadruga, urodila je uspjehom, ali to još nije dovoljno, da se ostvari planirana izgradnja. Parlament je osnovao poseban odbor, kojemu je postavljen zadatak da potanko preispita sve mjere, prikladne da osiguraju dovoljan kredit za stambenu izgradnju, pa su u tom pravcu već i podneseni prijedlozi, da se smanji rok amortizacije i poveća kamatna stopa za stambene zajmove.

Povećanje kamatne stope na podignute zajmove predstavljalo bi u stvari povećanje stanarine, koja se danas kreće oko 17% od bruto prosječne zarade radnika.

Struktura stanarine je ova:

Stan od 2 sobe, kuhinje i kupaone u ukupnoj površini od 60 m² iznosi 60,00 m² × 586.— Škr = = 35 160 Škr.

Analiza stanarine:

A. Uloženi kapital.

I. hipoteka (60%)	3.5%,		
II. hipoteka (10%)	4.0%,		
III. hipoteka na 30 godina (30%)	4.0%,		
Amortizacija	0.75%.		
To daje srednji procenat od 4,6% od 35 160 =		27.— Škr =	54%
B. Tekući troškovi.			
Porez	1.75		
Osiguranje	0.20		
Tekući popravci 0,7% od 586	4.10		
Potrošni materijal	0.75		
Upravni troškovi	1.—		
Gubitak na najamnini	0.25		
Elektrika bez lifta	0.60		
Odvoz smeća	0.60		
Skidanje snijega sa krova i ulice	0.30		
Kućepazitelj	1.—		
Potrošak vode	1.—		
Čišćenje stepeništa	1.30		
Uređenje vrta	0.75		
Centralno grijanje (trošak instalacija)	2.—		
Najam gradilišta (zemljište)	2.—		
Ogrjev (centralno grijanje)	5.—		
	22.60		
	zaokruženo	23·— Škr =	46%
Ukupno godišnja najamnina za 1 m² neto površine stana iznosi		50.— Škr =	100%

Prema tipu zgrada i stepenu opremljenosti te lokaciji u Švedskoj se računa za troškove uloženog kapitala srednje 57,6%, a za troškove uzdržavanja 42,4%.

Svako povišenje kamatnih stopa i smanjenje vremena amortizacije direktno će utjecati na povećanje stanarine.

Prilikom razmatranja stambene izgradnje u Švedskoj neminovno je potrebno dotaći se »stambenog standarda«, koji se mnogo razlikuje od onog u ostaloj Evropi, a u korist Švedske.

Kao minimalna opremljenost stana danas se u Švedskoj propisuje:

Zahod s ispiranjem vodom,

Kupaonica sa kadom, umivaonikom, ogledalom, policom i ormarićem za priručnu apoteku.

Kuhinja s ugrađenim ormarićima za posuđe i hranu, korito za pranje povrća i posuđa, hladnjak.

Spavaonica s ugrađenim ormarima za rublje i odjeću.

Topla i hladna voda u stanu.

Centralno grijanje u stanu.

Osim te propisane opremljenosti zadruge za gradnju stanova i komuna predviđaju u stambenim objektima praonice za rublje sa strojevima za pranje i ispiranje rublja, zatim sušionice rublja, te prostoriju za glačanje rublja s potrebnim stolovima i strojem za glačanje većih komada rublja (plahta i slično).

U pogledu korisne površine stana Švedski normativi su nešto manji od evropskog prosjeka, ali to se nadomještava boljim funkcionalnim tlocrtnim rješenjem stana i racionalnim iskorištenjem prostora.

LUKA ANTWERPEN (ANVERS)

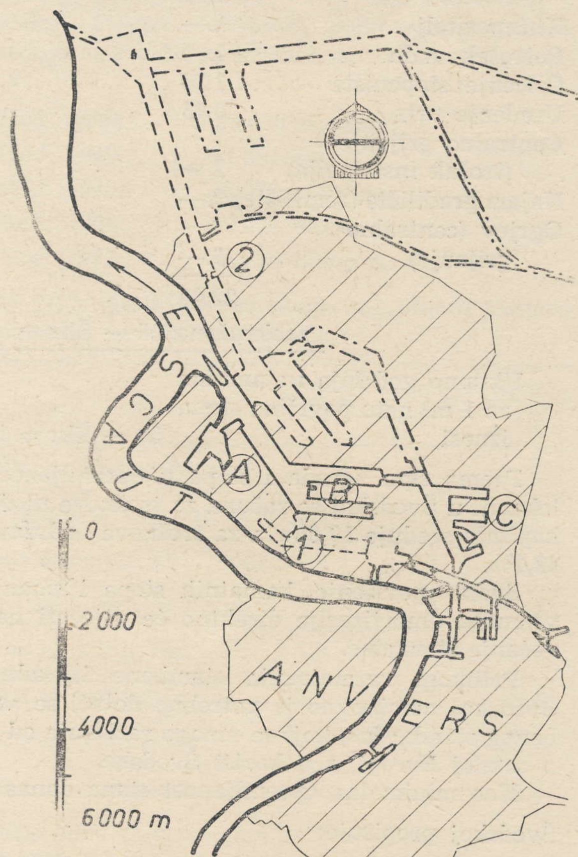
Ing. **Dušan Ljumović**, Bar*)

Kratak historijat

Antwerpen potiče iz doba Rimljana. U III. vijeku desna obala Escauta naseljena je na uzvišenom mjestu sadašnjeg grada. Flamansko ime grada prvi put se spominje u jednoj karti VII. vijeka.

Već u XII. vijeku, Antwerpen je imao zvanje općine, zahvaljujući trgovinskim zamjenama između Engleske i Njemačkog carstva.

Kraj prvog perioda prosperiteta nastupa u XIV. vijeku napuštanje dvaju sjedišta u zalivu Escauta prouzrokovalo je lagano nanošenje pjeskom susjednih pristaništa. Zbog toga se plovidba sve više obavlja preko Antwerpena, a naročito zbog ondašnjih političkih i ekonomskih prilika. Tako od XV. do XVI. vijeka ponovo raste njegovo značenje. Engleski, njemački, talijanski i portugalski trgovci naseljavaju se u velikom broju. Tako Antwerpen opet postaje važan trgovinski, financijski, navigacioni i umjetnički evropski centar.



Sl. 1: Situacija luke

Novi period opadanja za Antwerpen nastaje u drugoj polovini XVI. vijeka, kada su politički i vjerski meteži uništili Holandiju. Poslije odvajanja od Holandije grad napuštaju stranci, i on gubi, glavnu trgovinsku poziciju kontinenta u korist Amsterdama.

Tek poslije bečkog kongresa, koji je 1815. god. proklamirao slobodu plovidbe u internacionalnim vodama i ujedinjenje Holandije, počeli su trgovački odnosi sa prekooceanskim zemljama; radovi započeti za vlasti Napoleona nastavljaju se, razne trgovačke firme iznova se nastanjuju u Antwerpenu. Njegovo jačanje kao morskog pristaništa naročito raste poslije 1830. godine, kad Belgija ostvaruje svoju nezavisnost. On postaje centar trgovine svjetskog glasa.

Zahvaljujući razvoju Zapadne Evrope promet se stalno pojačava. Redovne pomorske veze sa svim kontinentima ponovo su uspostavljene. Mnogo je djelovalo i širenje željezničke kontinentalne mreže.

Sadašnja ekonomska važnost pristaništa

U transportu robe zapadne Evrope, pristanište Antwerpen zauzima značajan položaj, ne samo kao glavna luka Belgije, već kao jedno od najvažnijih svjetskih pristaništa.

Smješten na 88 km od mora Antwerpen je najjužnije pristanište delte Rhin—Meuse—Escaut. Povoljan geografski položaj, kao i moćno čvorište raznih putova učinili su privlačnost prometa daleko izvan granica užeg gravitacionog područja unije Belgije—Luksemburg, naime, do zapada i jugaNjemačke, sjevera i istoka, Francuske, Švicarske, pa čak i nekoliko država Centralne Evrope. Moćne industrije sa tog područja, u težnji da plasiraju svoje finalne proizvode u prekomorskim zemljama, doprinijele su angažiranju i razvoju

*) Autor je dostavio članak 15. 8. 1958. nakon posjete luke za vrijeme održavanja III. međ. kongresa za luke (vidi Građ. X, br. 12, 1958.)

Antwerpena. 270 redovnih plovidbenih linija iskorišćuju tu luku za primanje goriva, namirnica i dr. potreba ili kao vezno pristanište.

Privlačivost Antwerpena za veliki broj regularnih linija, tumači se raspoloživošću i univerzalnošću njegovog prometa, koji se sastoji od ¾ proizvoda željeza i drugih generalnih tereta od vrijednosti. Više od ²/₃ robe namijenjeno je prekomorskim zemljama, a samo ¹/₃ je za obalnu plovidbu.



Sl. 2: Pogled na luku

Zaslužuju pažnju industrijska i trgovačka funkcija luke. Antwerpen raspolažući važnom trgovinskom organizacijom, igra značajnu ulogu u nacionalnom prometu kao i tranzitu; to naročito zahvaljujući brzom razvoju petrolejske industrije posljednjih godina.

Postojeći kapaciteti luke Antwerpen

1. *Površine basena i dužine obala*

Vanjska površina lučke zone 5340 ha. Površina vode basena: a) za pomorsku plovidbu 427 ha, b) za unutrašnju plovidbu 35 ha. Dužina obalnih zidova a) za pomorsku plobidbu 45,5 km. b) za unutrašnju plovidbu 6,5 km, svega 52 km.

2. *Mehanizacija*

a) 559 komada dizalica moći dizanja od 1,5 do 50 t., b) 8 komada mosnih dizalica, svaka nosivosti po 15 t., c) 25 komada plovnih dizalica od 7—150 t., d) 24 komada elevatora za zrnastu robu srednjeg kapaciteta 200 t/h.

3. *Mogućnosti i površina uskladištenja*

a) Hangari duž obalnih zidova . . 794 000 m²
b) Općinski magazini . . . . . 146 000 m²
c) Hangari za drvo . . . . . . 285 000 m²
d) Specijalni magazini . . . . . 116 000 m²

4. *Kapacitet zaliha rezerv. za gorivo* 1 944 000 m³

5. *Dužina željezničkih kolosjeka u zoni luke 800 km*

6. *Dubina obala*

Dubine obala su različite, u zavisnosti od namjene i godine građenja, bilo kod obalnih zidova Escaut-a, bilo pomorskih basena ili basena za prevoženje brodova. Od obala građenih 1811—1951. god. i onih koje se sada grade približno 25% obala je dubine 6,78—8,53 m, 20% dubine 9,25 m, i 55% dubine 11,75 m.

Obale koje su u toku graeđnja, projektirane su s najvećom dubinom 11,75 m.

Proširenje i modernizacija luke

Prije donošenja desetogodišnjeg plana izvršena je obnova luke porušene u toku rata. Od 1945. do 1956. godine bilo je investirano 9,5 milijardi belgijskih franaka, za te popravke i graeđnje novih i specijalnih instalacija, bilo kroz državni ili privatni sektor.

Nagli razvitak industrijske proizvodnje i trgovine zadnjih godina uslovio je skoro kod svih luka proširenja. Morske luke nisu imale da računaju

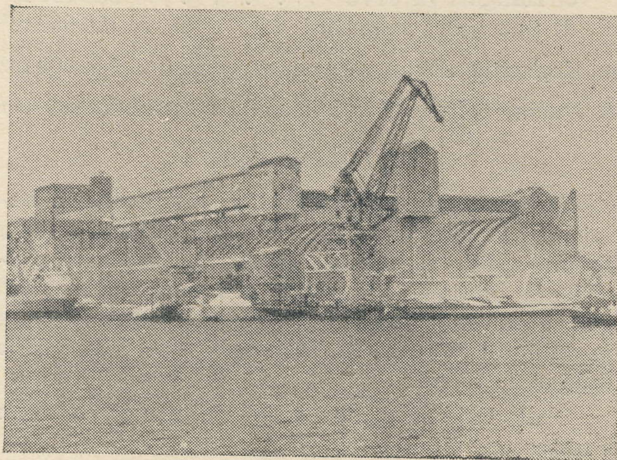


Sl. 3: Mehanizacija luke

7. *Promet luke*

Godina	Kretanje brodova		Promet robe (u tonama)		
	broj brodova	netto tonaža	nacionalni	tranzit	svega
1938	11 762	24 144 705	14 158 224	9 420 725	23 578 949
1956	15.585	38 063 405	26 842 152	10 795 179	87 637 331

samo sa ogromnim porastom prometa. Vrste brodova, dimenzije i dubina gaza naglije postaju od velikog značenja.



Sl. 4: *Lučki uređaji*

Tako je i kod luke Antwerpen došlo do potrebe prilagođavanja raznih instalacija novim zahtjevima plovidbe i prometa.

Prema desetogodišnjem planu, koji je 5. jula 1956. godine stupio na snagu, treba izvršiti ove radove u navedenim rokovima (sl. 1).

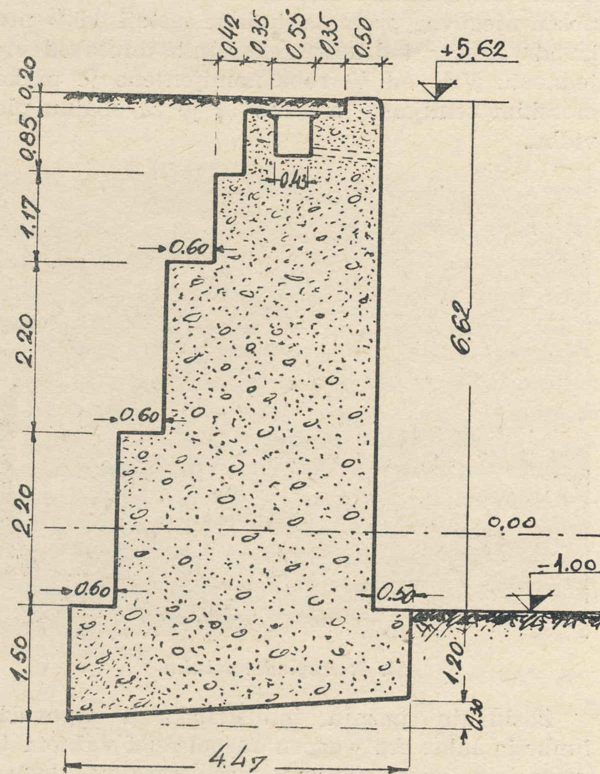
Peti i industrijski basen i njegova oprema od 1956. do 1960. god.

Proširenje preduzeća mosnih dizalica 1957.—1958. god., 175 novih električnih dizalica.

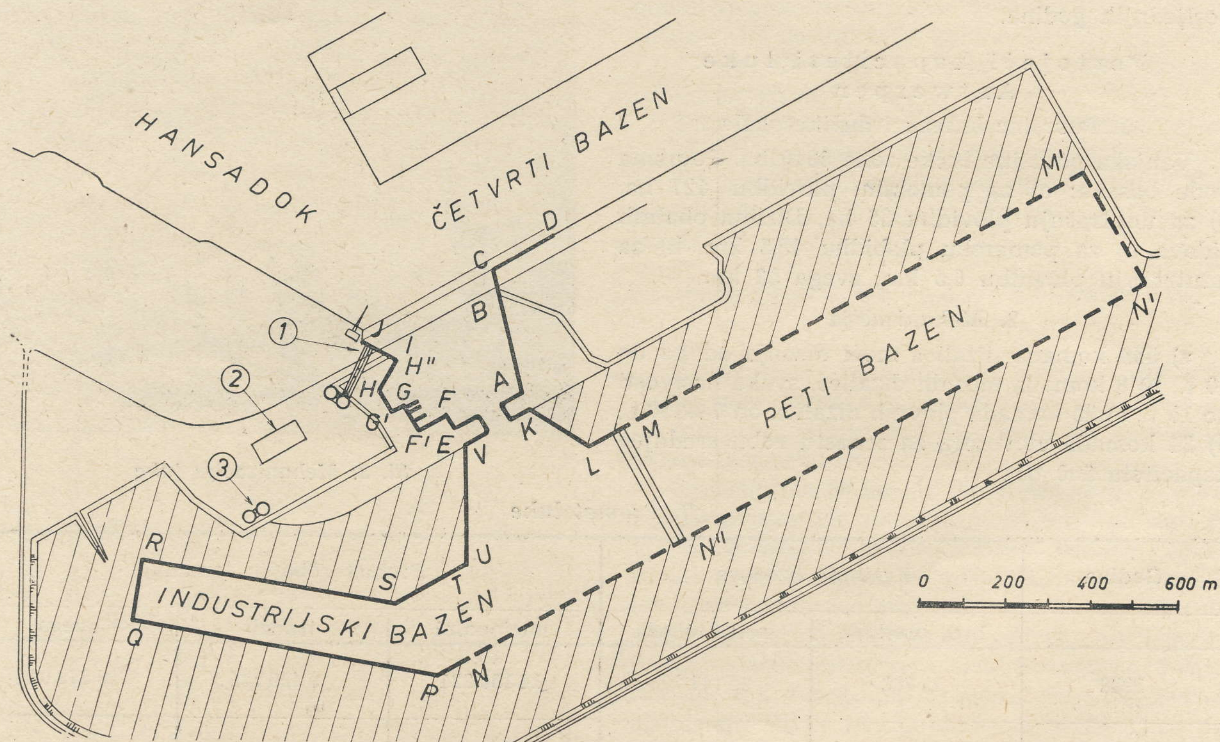
Nove plovne dizalice i elevatori, bageri i remorkeri 1958.—1965. god.

Petrolejske instalacije 1958. god.

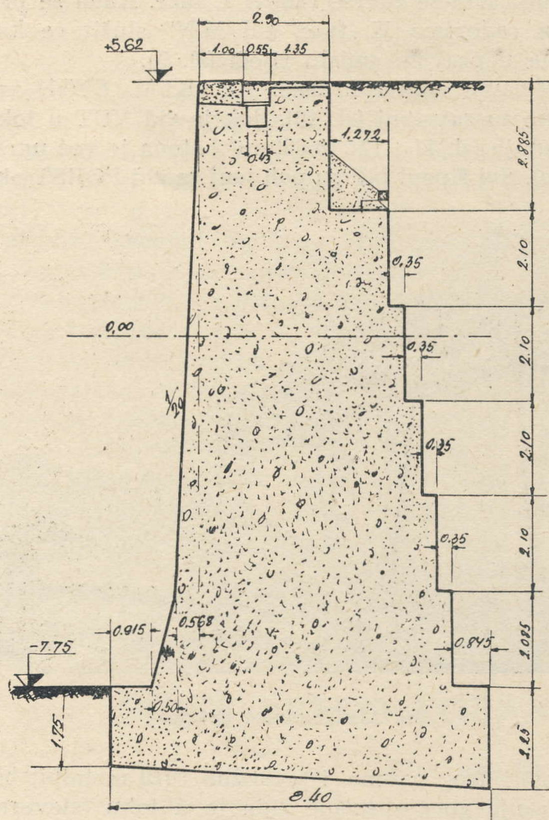
Izvršenje basena za manevru 1959. god.



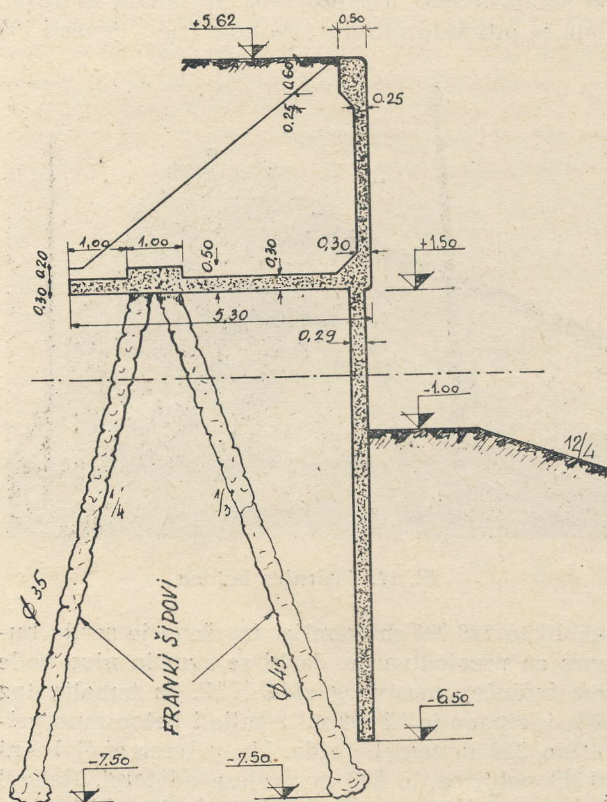
Sl. 6: *Masivni zid E-F-G-H*



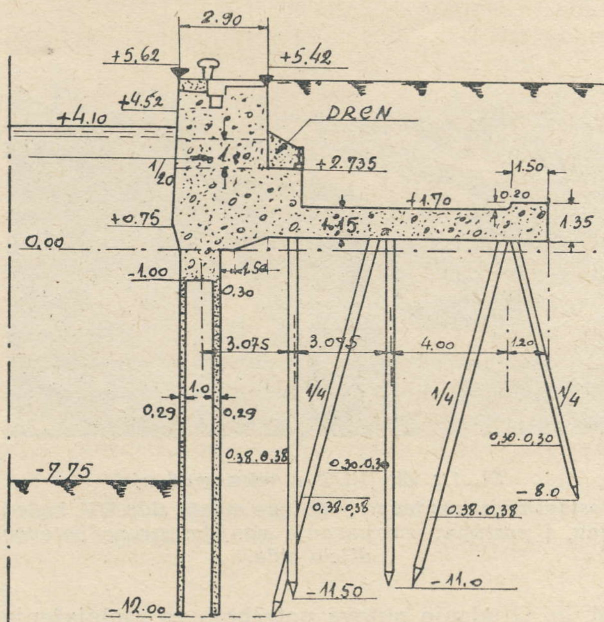
Sl. 5: *Projektirani radovi*



Sl. 7: Masivni zid A-B, K-L, M M', T-U-V, P-N-N'



Sl. 8: Zid na šipovima P-Q-R-S-T



Sl. 9: Spojni zid B-C-D

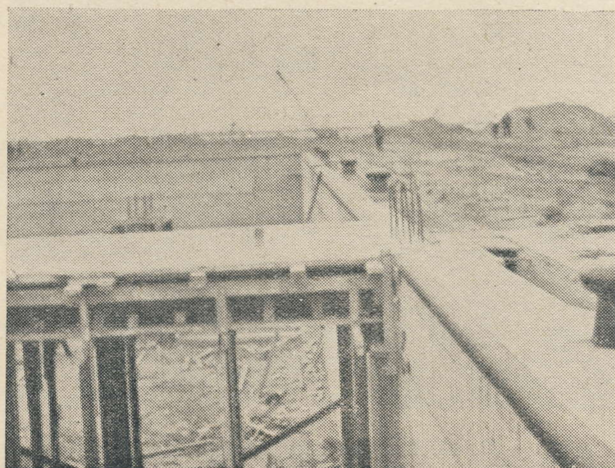
Izvršenje VI. basena i njegova mehanizacija 1960.—1963.

Produbljenje i mehanizacija basena B_1 1961.—1964.

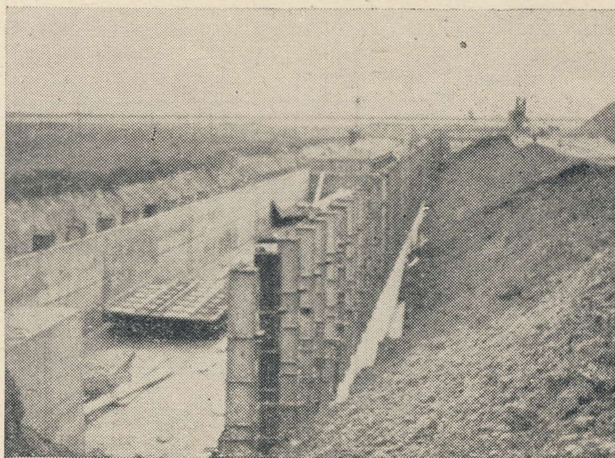
Produbljenje basena B_2 1963.—1965.

Građenje petog i industrijskog basena (vidi sl. 5): Radovi za građenje basena počeli su aprila 1957. Izvršenje radova ostvariće se u dve faze. Prva faza je povjerena društvu Pieu Franki iz Liège-a.

Radovi I. faze sadrže: Građenje duboko fundiranog masivnog zida AB (sl. 7) dugog 200 metara (v. sl. 9, spojni zid BCD), masovnog zida EFGH, koji nije duboko fundiran (sl. 6); masivnog zida KLM, NP i VUT V basena, na ukupnoj dužini približno 675 m; građenje zidova na šipovima ukupne dužine 1610 m na obimu PQRST industrijsko basena



Sl. 10: Završeni masivni zid I. faze

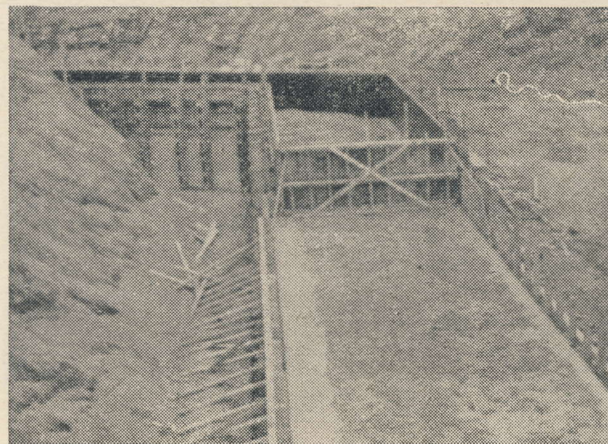


Sl. 11: Zid VUT u toku građenja
Postavljanje montažne gvozdene oplate zida UV, izgled zida, i postupno zatrpavanje vanjske strane gotovog dijela zida.

(sl. 9). Građenje putova potrebnih za zaobilaženje prometa oko novog basena. Izvršenje potrebnih zemljanih radova za vađenje cijevi i kablovoda, koji se nalaze u nasipu kejova br. 285 i 287, a koji će se morati ukloniti zbog vezivanja IV i V basena.

Izvršenje putnih radova obuhvaća pretežno građenje šosea dužine približno 3350 m sa porfiritnim kaldrmiranjem i građenje 1865 m putova od asfalt-betona.

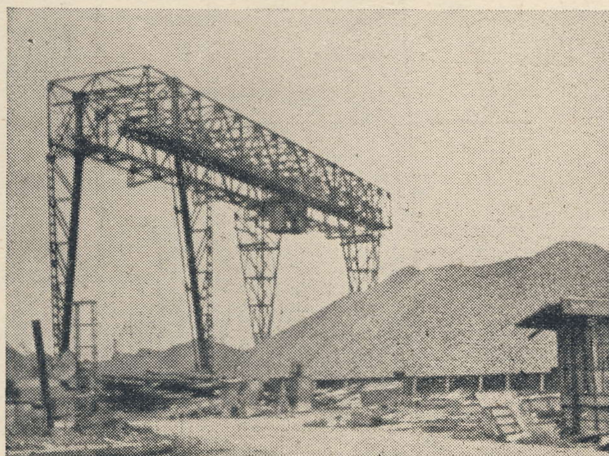
Radovi II. faze sadrže: Građenje masivnih zidova M M' i N N' duboko fundiranih, (sl. 5 i 7) spojeni identičnim zidovima L M i N P obuhvaćenima I. fazom. Zidovi su dugi 1220 i 1820 m i služit će za pristajanje brodova velikog gaza. Građenje zavjese od talpi M' N', koja će biti porušena kasnije, kada predviđena veza između V. i američkog basena bude ostvarena (sl. 1 i 5). Izvršenje provizorne brane M' N" kroz novi basen zbog puštanja pod vodu istočnog dijela V. i industrijskog basena. To i zbog toga, da bi počeli radovi bage-



Sl. 12: Zid VUT u toku građenja
Završena radna spojnica i betoniranje u susjednoj kampadi zida TS.

rovanja čim se završe radovi I. faze. Kada se pristupi radovima II. faze, zid M N" služit će kao brana u pravom smislu riječi (sl. 5).

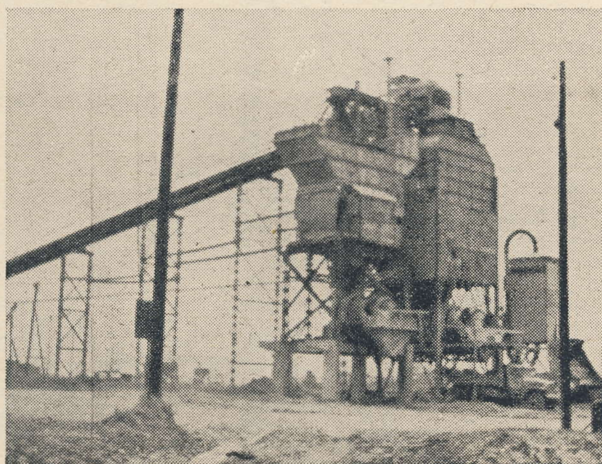
Masivni zidovi I. faze: AB, KLM, EFGH nedavno su završeni (sl. 10), dok je zid VUT u toku graeđnja (sl. 11 i 12; 18 000 m³ betona je već ugrađeno). Svi šipovi bili su pobijeni za zid PQRST oko



Sl. 13: Tvornica betona

industrijskog basena, i približno 1610 m talpi; betoniranje gornje strane zida je u toku (sjeverna strana basena) od čega su 15 prstenova po 20 m izgrađeni na cijeloj visini.

Kanali su bili uređeni po čitavoj dužini putova od asfalt-betona, a skoro 1900 m kanala za ceste, koje će biti kaldrmirane i za koje treba dovesti još



Sl. 14: Tvornica betona

približno 720 000 m³ zemlje. Izvršena je serija bunara za procjeđivanje, da bi se spustio nivo vode duž budućeg masivnog zida N N'. Iz temelja tog zida iskopano je 72 000 m³ zemlje i betonirano približno 240 m temelja zida. Na privremenoj brani M N" pobijeno je 250 m zavjese od talpi. Radovi I. faze, zid N N" i nasip M N" trebali su biti završeni krajem oktobra 1958. Početak radova na po-

dizanju brane ka kejovima br. 285 i 287 (sl. 5) kao i radovi bageriranja V. industrijskog basena do određene kote (—7,75), bio je predviđen sa novembrom 1958. g. Oko 6 milijuna m³ izbagerirane zemlje bit će upotrebljeno za uzdizanje terena oko novih basena. Ostali radovi II. faze, naročito zidovi M M' i N'' N' bit će završeni najkasnije krajem maja 1959. g. Za izvršenje velikih betonskih radova, iza predviđenog zida H J, postavljena je tvornica betona sa dvije miješalice 1800 l (vidi sl. 13 i 14); dalje je plato za gotove elemente, a u blizini sjeverne strane industrijskog basena nalaze se miješalice za pravljenje betona za franki šipove (sl. 5). Za betoniranje zida TUV postavljen je kolosijek za veliku miješalicu s transporterom.

Kapacitet miješalice iznosi 100 m³/h.

Vrlo je interesantna pojačana pažnja kod nabijanja krajeva zida i način završenja središnjeg dijela.

Koštanje 1 m zida na šipovima iznosi 25 000, a masivnog zida 65 000 belgijskih franaka po m, dakle, masivni zid je skoro tri puta skuplji.

Napredovanje zidova na šipovima iznosi 20 m na dan (gornji dio). Bagerovanje vanjskog basena između IV. i V. basena je u toku, jer su obalni zidovi završeni.

Opći utisak sa gradilišta je potpuna mehaniziranost svih radova, počevši od granuliranja, snabdijevanja tvornice betona agregatom, transporta, ugrađivanja i nabiajnja betona, iskopa, nasipanja i planiranja zemljanih masa.

Obilazak tih radova bio je koristan. Uslovi građenja su sasvim različiti od onih u našim lukama, ali je ipak kratki pregled i kratki prolaz brodom kroz postojeću luku Antwerpena u stvari prolaz kroz »šumu« dizalica i drugih lučkih uređaja sa lijeve i desne strane, o čemu svjedoče izneseni podaci o kapacitetu luke.

S naših i inostranih gradilišta

MOST PREKO KORANE KOD PLITVIČKIH JEZERA

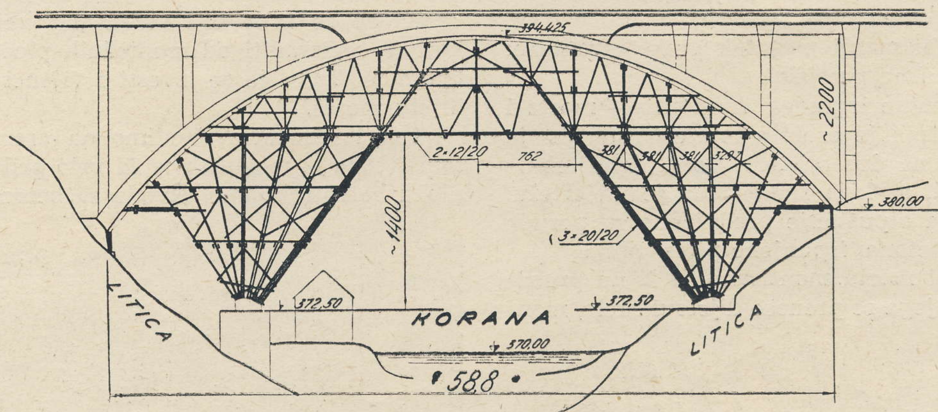
Prof. ing. **Kruno Tonković** — Zagreb

Tamo gdje nova trasa ceste, koja vodi od Karlovca na Plitvička jezera, siječe duboku uvalu rijeke Korane kod mjesta Selište, gradi se novi masivni betonski most, koji će imati jedan veliki otvor raspona 60 metara. Most je smješten između dva zavoja, tako da se prilazni manji otvori mosta nalaze u krivini. Ukupno je most dug 180 m.

na čitav stup, a u odnosu na samu jezgru, koja je jedina kontinuirana, vitkost iznosi čak 83.

Na stupove dolazi puna betonska ploča debela 51 do 63 cm.

Kolnik na mostu bit će širok 7,00 m, sa propisanim proširenjima i nadvišenjima zbog zavoja.



Sl. 1: Crtež škole

Visina nivelete mosta nad uvalom iznosi 32 m. Strelica luka je 16,1 m, pa je prema tome splošte-nost 1:3,7, a smjelost 224. Luk je u tjemenu debeo 90 cm, a u petama 147 cm. Svod ima dva takva paralelna luka. Stupovi su nad lukovima i u krajnjim otvorima okrugli. Najviši stup je visok 14,6 m. Vanjski promjer stupova zajedno sa cijevi iznosi 86 cm. Vitkost najvišeg stupa je 68 u odnosu

Sa svake strane predviđen je hodnik širok 75 cm, tako da je širina mosta između ograda 8,50 m.

Čitava konstrukcija mosta izvodi se od betona; samo su zidovi upornjaka izvedeni od kamena u slojastom vezu.

Kvalitet betona je predviđen od M-70 u temeljima do M-220 za svodove i ploču kolnika te stupove mosta.

Sl. 2: Presjek skele u tjemenu

Lukovi imaju manji postotak gipke armature: cca 0,3% betonskog presjeka.

Prošle je godine izgrađen donji ustroj mosta i drvena skela, koja je osobito interesantna, jer je lepezastog tipa na dva oslonca. Donji detalj skele vidi se na slici, a skica skele dana je na crtežu. Kao naprave za otpuštanje predviđene su posude od armiranog betona, ispunjene pijeskom.

Na izgradnji mosta montirano je žično prenosilo, pomoću kojega se prenose dijelovi skele, montažni elementi te beton stupova i ostale konstrukcije mosta.

Sl. 3: Detalj čaške lepeze skele

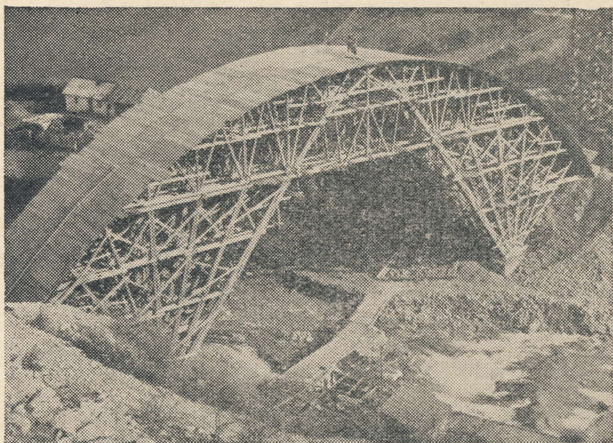
Sl. 4: Dio lepeze

Na konstrukciji mosta primijenjeni su montažni elementi kao kalupi. Tako su stupovi pokrajnjih otvora izvedeni od betonskih cijevi, izrađenih po strani na gradilištu te prenesenih i montiranih pomoću prenosila na svoja mjesta. Kasnije je unutrašnjost stupova zabetonirana. Na skici se vidi detalj vrha tih stupova i armature u toku radova.

Slično će tako biti izvedeni i veliki svodovi, koji će se izraditi od montažnih ploča ispunjenih betonom. Tako će se izvesti i vijenci na gornjem dijelu mosta.

Takvim načinom štedimo na vremenu i oplatama. Usto je moguće postići vrlo prikladan izgled ploha betona, koje se izvode sa betonom krupnog

Sl. 5: Vrhovi stupova



Sl. 6: Skela pri završetku

sastava i još se u kalupima brzo nakon izbetoniranja operu. Tako se štedi: s jedne strane na potrebnoj drvenoj građi, zatim na troškovima oko brtvenja, izrade i održavanja oplata te na troškovima za obradu ploha gotovog betona. Taj je način rada omogućilo žično prenosilo.

Svod će se betonirati u dvije lamele, podijeljen po duljini raspona na 9 sektora. Između sektora, koji će se betonirati po točno određenom slijedu, zbog što povoljnijeg opterećenja skele, koja je računata samo na teret prvog prstena, kao i zbog smanjivanja veličine stezanja betona, predviđene su potrebne stanke u radu, tako da će betoniranje lukova trajati barem dva i po mjeseca.

Po svojim dimenzijama svod ovog mosta ubraja se među masivne svodove velikih raspona.

Projekt mosta izrađen je u Inženjerskom projektnom zavodu, projektant Ing. Kruno Tonković.

Izgradnju mosta dobilo je na licitaciji poduzeće »Temelj« iz Karlovca, koje se je sada fuzioniralo u poduzeće »Tehnika — Karlovac«. Rukovodilac radova na gradilištu je tehn. R. Libiš.

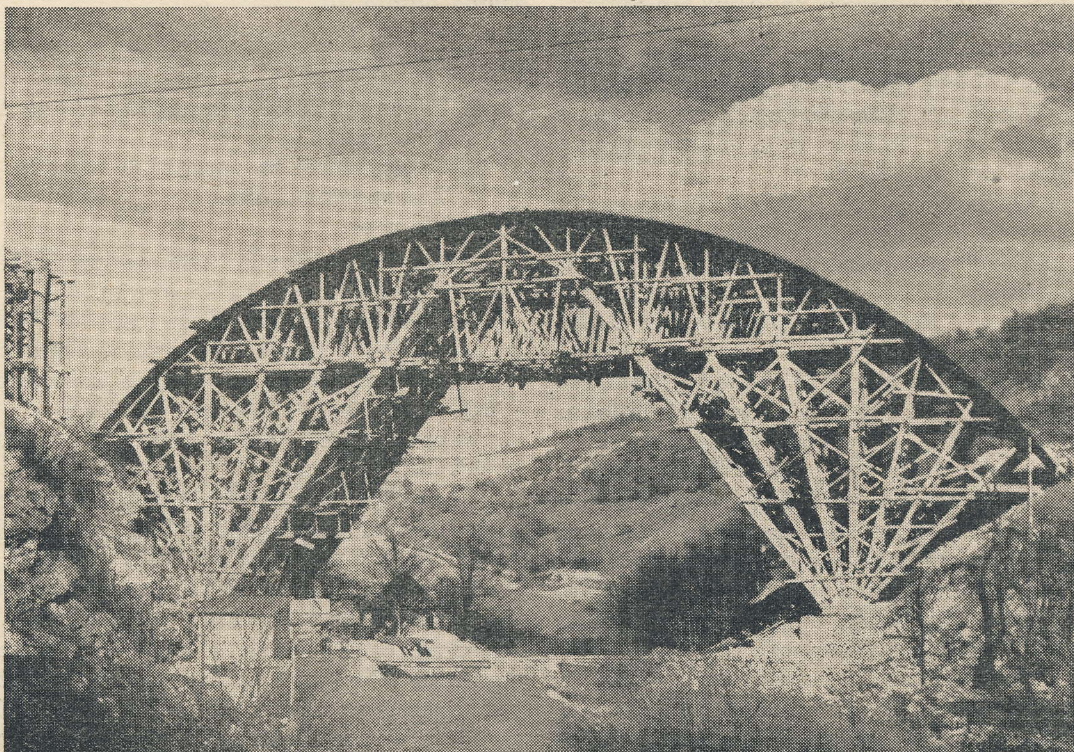
Skelu je prema dobivenom projektu izvelo poduzeće »Tesar« iz Zagreba, koje će nastaviti i s izvedbom skela manjih krajnjih otvora. Rukovodilac tesarskih radova je Ing. I. Blažević.

Nadzorni inženjer nad radovima je Ing. R. Kronfeld. Investitor gradnje je Direkcija za ceste NR Hrvatske.

Ove godine bi most prema programu trebao biti dovršen, no ako budu okolnosti povoljne, očekuje se, da će se već u kasno ljeto otvoriti prijelaz preko mosta, pa će se radovi završiti pod prometom. Time bi se već ove godine omogućilo korištenje čitave dionice ceste sve do novoga hotela na Plitvičkim jezerima.

Most je izlicitiran za svotu od približno 111 500 000.— dinara. To iznosi oko 600 000.— dinara po metru dužine mosta ili 73 000.— dinara po qm korisne površine ili 3 700.— dinara po kubiku obgrađenog prostora.

S obzirom na to, da je projektantu kasnijim usavršavanjem projekta i načina izvedbe sa žičnim prenosima i montažnim elementima uspjelo smanjiti troškove za cca 10 milijuna, obračunska će svota i koštanje gotovog mosta biti još manje.



Sl. 7: Gotova skela

PRED CENTRALNOM PROIZVODNJOM BETONA S ISKORIŠTENJEM RINFUZNOG CEMENTA U G. P. »IVAN LAVČEVIĆ« - SPLIT

Ing. **Jakov Škomrlj**, Split

Građevno poduzeće »Ivan Lavčević« izvodi radove uglavnom na području Srednje Dalmacije, u basenu cementne industrije. Na tom području beton je glavni građevni materijal, zahvaljujući upravo vrlo razvijenoj industriji cementa.

Sjedište poduzeća je u Splitu, a vanjska gradilišta nalaze se u Šibeniku, Zadru, Visu i Pločama. Godišnji zadatak iznosi 1 300 000 000 Din (za 1959. god. planirano 1 500 000 000 Din) uglavnom visokogradnje sa oko 70% stambenih objekata. Oko polovine zadataka redovito se formira na području Splita.

Poduzeće raspolaže sa 21 betonskom miješalicom kapaciteta 250 l i 11 drobilica (od kojih 10 čeljusnog tipa kapaciteta 2,5 m^3/h i jedna udarna kapaciteta 10 m^3/h).

a) Dosadašnja proizvodnja betona

Dosadašnja organizacija proizvodnje betona zasniva se na principu: svakom objektu svoja betonska miješalica. Cement se nabavlja pakovan u papirnatim vrećama, što mu povećava cijenu za 15% (sada 11%, jer natron-papir proizvodimo u zemlji). Cement se nabavlja kod tvornica »Dalmacija cement« s prosječne udaljenost od 8 km. Na gradilišta u Splitu cement se doprema kamionima i smješta u privremena drvena skladišta na pojedinom objektu. Na vanjska gradilišta doprema cementa vrši se brodom do najbliže istovarne luke, a odakle kamionima na svaki objekat, gdje se opet sprema u privremena drvena skladišta.

Agregat za beton je isključivo drobljenac. On se proizvodi za sve objekte u Splitu u jednom stalnom kamenolomu, jednom udarnom i jednom čeljusnom drobilicom. Agregat se granulira vibracionim sitima u 4 frakcije. Kamenolom je 9 km udaljen od grada.

Na vanjskim gradilištima agregat se drobi čeljusnim pokretnim drobilicama na svakom objektu zasebno i po potrebi granulira rotacionim sitima.

Iz podataka za god. 1955., 1956. i 1957. vidi se, da su betonske miješalice, raspoređene pojedinačno na svakom objektu, iskorištene sa svega 20% svog praktičnog kapaciteta. I za vrijeme rada iskorišćuju se sa svega 50%. Prema tome bila bi potrebna tek svaka peta miješalica, da prazni hod stroja traje jednako dugo kao i korisni.

Pored toga, takvom organizacijom znatno je smanjena mogućnost izrade kvalitetnog betona i uštede cementa kontroliranim doziranjem komponenata betona. Znatno je otežana organizacija građenja, jer agregat zauzima velik dio raspoloživog prostora na samom objektu, to više što i cement pakovan u vrećama zahtijeva odgovarajući skladišni prostor na svakom objektu.

b) Predstojeća proizvodnja betona

Nakon detaljne analize iskorištenja betonskih miješalica, cijene pakovanog cementa (osnovna i manipulativna) kao i svih ostalih utjecaja u dosadašnjoj proizvodnji, i nakon upoređenja s troškovima suvremene proizvodnje betona, poduzeće je odlučilo da nabavi potrebnu opremu, kojom bi prešlo na takvu suvremenu proizvodnju.

U tu svrhu u poduzeću je još prošle godine izrađen zahtjev za investicioni zajam. U zahtjevu su predviđena ova sredstva i oprema:

1. Autotanker za rinfuzni prijevoz cementa kapaciteta 15 m^3 s pneumatskim pražnjenjem.
2. Automiješalicu za beton kapaciteta 2,6 m^3 gotovog betona.
3. Silosi za rinfuzni cement na gradilištu kapaciteta 25 t, s težinskim dozatorom i skreper-lopatom za punjenje miješalice agregatom.
4. Težinski dozatori za cement, 6 komada.
5. Postrojenje za centralnu pripremu betona (samo dozatore).

U zemlji bi se još nabavila ili dala izraditi ova sredstva i oprema:

1. Čelični silosi za cement kapaciteta 15 t, 6 komada.
2. Čelični silosi za agregat, 6 komada.
3. Transportna traka.
4. Elevator.

(Istim investicionim zajmom predviđena je i nabava jednog stroja za žbukanje).

Ukupna investiciona suma iznosi 63 000 000 Din, od toga 72% iz uvoza i 28% za opremu iz zemlje.

Investicioni zajam odobren je još prošle godine i uskoro se očekuje njegova realizacija.

Nabavkom te opreme prelazi se na suvremenu proizvodnju betona.

Centralna proizvodnja betona organizirat će se u Splitu u sastavu sadašnje betonjerke, u kojoj se već proizvode montažni betonski elementi.

Taj poogn snabdjeven je opremom za proizvodnju prednapregnutih Hoyer elemenata.

Izvršit će se proširenje sadašnje proizvodnje na cementne i betonske proizvode, potrebne za stambenu izgradnju u Splitu. Sam poogn centralne proizvodnje betona planiran je kao etapa u proizvodnji potrebne količine i za druge izvođače. Betonjerka je podignuta uz glavnu cestu na relaciji

kamenolom—grad, u neposrednoj blizini grada. Ovom opremom potpuno će se mehanizirati proizvodnja betona. Doziranje agregata i cementa vršit će se težinski (agregat po frakcijama).

Transport gotovog betona u užem području vršit će se kiper-kamionima. Šire područje snabdjevat će betonska automiješalica. Ova automiješalica (kapaciteta 2,6 m^3 gotovog betona) primat će na betonjerci suhu mješavinu i na potrebnoj udaljenosti od objekta vršit će se dodavanje vode.

Na vanjskim gradilištima proizvodnja betona će se grupirati ili centralizirati prema nastalim potrebama.

Doprema cementa na vanjska gradilišta vrši se takoeđr autotankerom.

c) Ekonomičnost nove proizvodnje

Prosječna godišnja potrošnja cementa za posljednje 4 godine iznosila je cca 7 500 t.

Detaljnom analizom troškova proizvodnje betona dosadašnje i nove organizacije vidi se, da će se ostvariti godišnja ušteda od cca 20 000 Din.

Ušteda se postiže na ovim elementima:

— nabavka cementa bez vreća	6 600 000 Din
— transport cementa autotankerom	2 500 000 „
— priprema i doziranje agregata, mješanje betona i rastur cementa	7 000 000 „
— uskladištavanje i drugo . .	3 600 000 „
	19 700 000 Din

U toj analizi uzeto je, da će se od ukupnog utroška cementa od 7 500 t u rinfuznom stanju nabaviti 80%, t. j. 6 000 t. Taj postotak uzet je zbog toga, što uvijek ima objekata, gdje nije moguće iil nije ekonomično dopremati cement u rinfuznom stanju (na pr. otoci).

Analiza pokazuje, da nova proizvodnja omogućuje uštedu od cca 3 300 Din po toni cementa, uz znatno bolji kvalitet i brže građenje. Ta ušteda postiže se već u samom početku rada s novom opremom.

Time se želi istaći, da se ušteda na svim elementima pažljivo analizirala, posebno se vodilo računa o razvijenosti i shvaćanjima kadrova u našem graeđvinarstvu.

d) Utrošak cementa u Dalmaciji

Prema podacima iz »Dalmacija cementa« na području Dalmacije godišnja potrošnja cementa (od 1955. do 1958. godine) iznosila je prosječno 50 000 t, od toga 30 000 t samo na području Splita. Na toj količini troškovi samo papirnatih vreća iznose 75 000 000 Din. (U to vrijeme jedna cementna vreća stajala je 75 Din, t. j. 1,5 Din/kg pakovanje 50 kg, vreća).

Troškovi transporta (za područje Splita) autotankerom iznose 134 Din/t prema 830 Din/t kamionima.

Na transportu ušteda bi iznosila samo za radove u Splitu cca 20 000 000 Din. Tu nije ocjenjivan postotak, do kojeg bi se cement trošio u rifuznom stanju. To bi moglo biti samo ocjena, što ovdje nije ni toliko važno.

Da su troškovi dosadašnje organizacije proizvodnje betona znatno veći od troškova suvremene organizacije, nije ni potrebno posebno dokazivati. Ekonomičnost, brzina i kvalitet primjenom takove opreme u svijetu je već odavno stvarnost.

Ovim zahvatom našeg poduzeća očekujemo, kako je ranije izneseno, godišnju uštedu od cca 20 000 000 Din.

Na kraju ostaje pitanje, da li je s općeg stanovišta baš najopravdanije, da poduzeća pojedinačno nabavljaju i autotankere za rinfuzni cement. Svakako bi takva oprema i kod nas prije prokrčila sebi put, kad bi barem autotankere nabavljali proizvođači cementa.

Iz inozemnih časopisa

DO KOJE VISINE GRADITI NEBODER?

(Engineering News-Record, New York, februar 1959.)

Do koje visine graditi neboder? Da li sa 50 spratova, 60 spratova, 102 sprata ili još više?

Prilično su slabi izgledi, da bi itko htio uložiti novac za građenje još jednog nebodera veličine Empire State Building (102 sprata), a u najvećoj mjeri je nevjerojatno, da bi se našli financijeri za podizanje zgrade visoke kilometar i po, čije je građenje lani predložio poznati, nedavno umrli arhitekt Frank Lloyd Wright.

Investitori, projektanti i izvođači, koji se bave ovim poslovima, gotovo su jednodušni u tom, da, izuzev iznimne slučajeve, 40 spratova predstavlja gornju granicu.

Građevinski stručnjaci naglašavaju, da su vrlo visoke građevine neekonomične, jer se nesrazmjerno brzo povećava utrošak materijala i radne snage. Građenje 38-og sprata prema podacima jednog izvođača stoji dva puta više nego građenje 1-og sprata. Sa stanovišta ekonomičnosti najpovoljnije su umjerene visine, 20 do 25 spratova.

Zgrade sa većim brojem spratova grade se danas samo iznimno, ako one treba da se naročito istaknu. Primjeri takvih građevina su Chase Manhattan Bank, koja će imati 60 spratova i Grand Central City, koja će imati 55 spratova.

Naravno, vrlo je važna cijena gradilišta. Što je skuplje zemljište, to viša mora biti zgrada, da bi se postigao odgovarajući prihod. Međutim, ako je zgrada previsoka u odnosu na veličinu građevinske parcele, nesrazmjerno mnogo mjesta će zauzeti dizala, hodnici, stubišta, mehanička oprema, vodovodna instalacija i cijevi, pa će opet biti otežana otplata.

Jedan poduzetnik kaže, da s obzirom na skupoću gradilišta u New Yorku zgrade moraju biti najmanje 10 spratova visoke, a daljnji spratovi se dodaju, da

bi se olakšala otplata zgrade. Međutim, visine preko 20 spratova su prema njegovu mišljenju za današnje prilike na tržištu nekretnina riskantne.

Iako se danas u pravilu ostaje kod zgrada 20 do 40 spratova visokih, prilike u budućnosti mogu da se izmijene. Poboljšane tehnike građenja (uvođenjem lakih materijala visoke čvrstoće, usavršavanjem građevinske mehanizacije i t. d.) mogu da učine i veće visine ekonomski opravdanim. Napredak u strojarstvu može da osigura veće brzine dizala i na taj način smanji prostor, koji se sada troši na dizala i t. d.

B. P.

AMERIČKI BAGER PUTUJE U SUEZ

(Engineering News-Record, New York, januar 1959.)

Sjedinjene Američke Države posudile su direkciji Sueskog kanala najveći sisajući bager na svijetu. Bager će poslužiti za produbljenje prilaza Sueskom kanalu kroz Sredozemno more. Vrijednost bagera se cijeni na 11 miliona dolara, a iznajmljen je uz mjesečnu najamninu od 240 000 dolara. Bager će ostati na radu kod Sueza 6 mjeseci. Sa bagerom putuje iz Amerike kompletna posada za 3 smjene, u svemu 125 ljudi.

Bager ima dva kraka dužine 27 m, težine 40 tona, s kapacitetom sisanja 7 000 tona materijala za 1 sat. Krećući se sa brzinom od 5 km/sat, brod može da izbageruje u jednoj turi prolaz 30 cm dubok, 5 m širok i 4 km dug. Materijal se tovari u 12 sanduka veličine 6×14 m, koji se nalaze u srednjem dijelu broda, a zatim se ispušta u duboko more otvaranjem dna.

Bager će raditi neprekidno (24 sata na dan), a predviđa se, da će odstraniti u prosjeku mjesečno oko 800 000 m³ materijala.

B. P.

GRADI SE VALJAONICA METALA ZA SVEMIRSKE RAKETE

(Engineering News-Record, New York, mart 1959.)

U gradu Bridgeville gradi se prva tvornica u SAD, u kojoj će se molibden, tungsten, kolumbium i slični metali prerađivati u šipke, limove i otkivke. Ovi metali se teško tale (oni podnose temperature do 1 100°C), i zato služe za izradu međuplanetarnih projektila, raketa i reaktivnih aviona. Oni se ne mogu uspješno prerađivati u običnoj atmosferi, pa će zato radna hala biti ispunjena čistim plinom argonom.

Hala je tlocrtne veličine 24/12 m, a visine 7 m. Čitava hala je smještena u veću zgradu od opeke, u kojoj se nalaze pomoćni uređaji i strojevi.

Da bi se postigla potpuna nepropusnost hale, pod, zidovi i strop hale izrađeni su od zavarenih čeličnih limova debljine 5 mm. Da šavovi na čoškovima ne bi prskali, izrađeni su ćoškovi od kutnih profila, na koje su navareni limovi.

Montaža strojeva u hali bila je komplicirana s obzirom na to, da i pod mora biti posve nepropustan. Najprije su bile provizorno položene ploče poda i strojevi, zatim su strojevi odstranjeni, pa je izvršeno zavarivanje ploča između sebe i s kotvama strojeva.

Glavni strojevi u hali jesu: valjački stan, horizontalna presa i kran.

U zidove hale ugrađene su zasebne ustave za prolaz ljudi, za dopremu strojeva i za dopremu materijala. Ustave su snabdjevene vakuum pumpama, koje odsisavaju vanjski zrak odnosno argon.

Na zidovima hale ostavljena su 22 prozorčića od specijalnog stakla i dva velika prozora za promatranje rada valjačkog stana i prese izvana.

Radnici, koji će ulaziti u halu, bit će obučeni u specijalna odijela, slična ronilačkim. Svaki će čovjek nositi u laganoj torbici na leđima aparat za dobavu kisika odnosno izmjenu zraka. Odstranjivanje ugljičnog dioksida i kondenzirane pare vršit će se kemijskom apsorbcijom. Malim električnim ventilatorom postići će se cirkulacija ohlađenog plina oko tijela radnika. Odijelo će biti prevučeno aluminijem, da bi se radnik zaštitio od infracrvenih i ultravioletnih zraka.

Troškovi građenja cijene se na 3 miliona dolara. Investitor je američka vojna avijacija, a objekt bi trebao biti gotov potkraj ove godine.

B. P.

SRUŠIO SE KROV OD PREDNAPREGNUTOG BETONA

(Engineering News-Record, New York, mart 1959.)

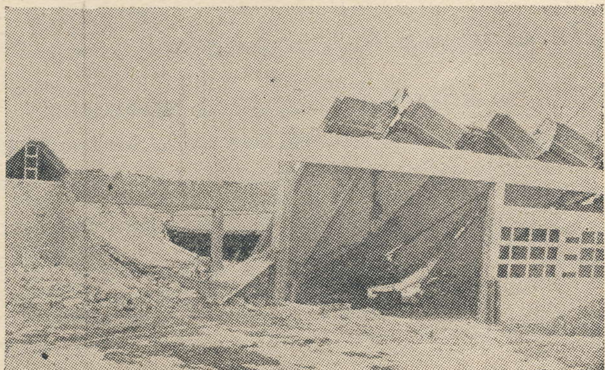
U gradu Skokie (SAD), na jednoj prizemnoj trgovačkoj zgradi, koja je još u građenju, srušila se krovna konstrukcija od prefabriciranih betonskih elemenata nad površinom od 46/16 m. Na zgradi je radilo 20 radnika. Trojica su lakše ranjena.



Sl. 1

Zgrada ima 2 dijela: glavna zgrada je tlocrtne veličine 78/55 m, a prigradnja 18,5/16 m. Glavna zgrada ima po dužini srednji red stupova s podvlakom od armiranog betona, tako da je raspon krovnih nosača 27,5 m. U prigradnji su krovni nosači bili raspona 16 m. Srušio se krov nad cijelom prigradnjom, a u glavnoj zgradi dio krova veličine 27,5/16 m.

Krovni nosači se sastoje od prednapregnutih betonskih ploča lomljenog oblika (sl. 1). Ploče su 8 cm debele, a armirane su sa 17 žica od čelika visoke otpornosti promjera 10 mm. Visina nosive konstrukcije iznosi 1,40 m, a priklon ploča prema horizontali oko 45°. Žice su zakotvljene u beton prijanjanjem.



Sl. 2

Krovni nosači nisu bili računati kao kontinuirani, ali su nad potporama imali nešto armature za negativne momente. Kod rušenja pali su na zemlju krajevi nosača, koji su ležali na podvlaci između glavne zgrade i prigradnje, dok su na drugom kraju nosači ostali naslonjeni na podvlaci, na kojoj su počivali (sl. 2). Udarac padajućih krovnih nosača (koji su

težili u glavnoj zgradi 22,5 tone, a u prigradnji 8 tona svaki) morao je biti žestok, no stupovi sa podvlakama se nisu srušili. Međutim, na podnožju stupova vidi se jako naprsli beton, koji svjedoči o jačini udarca.

Uzrok rušenja nije poznat. Popuštanje temelja stupova vjerojatno ne dolazi u obzir kao uzrok, pa se pretpostavlja, da nešto nije bilo u redu ili s ležajem na srednjoj podvlaci, ili armaturom za negativne momente nad tim ležajem. Statičar nije vršio nadzor nad građenjem (takav nadzor nije bio ni ugovoren).

Kako se u posljednje vrijeme u SAD srušilo nekoliko objekata, gdje projektant-konstrukter nije vršio nadzor nad izvođenjem, uredništvo časopisa ENR posvetilo je ovom najnovijem rušenju uvodnik, u kome preporuča projektantima: ne preuzimajte projektiranje, ako ono ne uključuje i nadzor.

B. P.

SRUŠILA SE ZIDANA BRANA U ŠPANIJI

(Engineering News-Record, New York, januar 1959.)

U januaru ove godine popustila je zidana brana visine 34 m kod sela Rivadelago na rijeci Tera (u sjeverozapadnoj Španiji) i naglo ispustila vodu iz prepunog rezervoara. Vodeni val je porušio selo. Utopilo se 150 ljudi.

Brana je bila ravna, a sastojala se od zidanih stupova, na koje se oslanjala betonska ploča. Srušilo se 17 potpornih stupova (od svega 28). Odnesen je čitav srednji dio brane u dužini od 100 m, zajedno s prelivom. Pribranska elektrana je razorena.

Jake kiše napunile su po prvi put do vrha rezervoar, otkako je prije 2 godine brana bila dovršena. Do rušenja je očigledno došlo u trenutku kada je voda dosegla krunu brane.

Računa se, da se odjednom sručilo 6,5 miliona m³ vode niz dolinu rijeke. Selo Rivadelago se nalazi oko 5 km nizvodno, na koti oko 500 m nižoj od kote brane. Vodeni val uništio je 125 kuća od 150, koliko ih je svega bilo u selu. Nesreća se dogodila rano izjutra i zato je razmjerno visok broj žrtava (150 od ukupno 500 stanovnika).

Brana je stajala 4,6 miliona dolara. Elektrana je imala kapacitet 43 000 kW.

B. P.

NA SAVEZNIM CESTAMA U SAD RAZDJELNA CRTA MORA BITI BIJELA

(Engineering News-Record, New York, mart 1959.)

Država Wyoming (SAD) bila je ranije donijela zakon, da crte na autoputevima, koje označavaju sredinu puta, moraju biti žute boje, jer da se bolje vide kod sniježnih vijavica. Sad se donosi nov zakon, prema kome se upravi cesta u toj državi daje pravo da izuzme od tog propisa autoputeve, koji se grade uz pomoć Federacije.

Ova izmjena propisa provodi se zbog toga, jer prema saveznim propisima razdjelna crta mora biti bijela. Inače se ne odobrava federalna pomoć.

B. P.

PLANINSKA CESTA OSTAJE I POSLIJE REKONSTRUKCIJE STRMA, ALI SE PROŠIRUJE

(Engineering News-Record, New York, mart 1959.)

U Kaliforniji će na autoputu, kojim prolazi samo 15 000 kola dnevno, utrošiti 7 miliona dolara na rekonstrukciju dionice duge 10 km, kojom će se broj saobraćajnih traka povećati od 4 na 8. Ni u budućnosti se ne očekuje značajno povećanje prometa (predviđa se, da će se 1980. godine cestom kretati 33 000 vozila dnevno).

Razlog za pristupanje tako skupoj rekonstrukciji jest, što čitava dionica leži u usponu od 6% i promet zapinje zbog velikog udjela prijevoza tereta. Autoput spaja agrikulturni centar Kalifornije s industrijskim područjem u južnoj Kaliforniji, pa je na njem kamionski promet vrlo živ i teški kamioni predstavljaju jednu četvrtinu svih vozila. Uz uspon od 6% ne mogu svi kamioni razviti punu brzinu, i dok, na pr., jedan kamion koji vozi brzinom 35 km/sat zaobiđe drugi koji vozi brzinom 25 km/sat, blokiran je prolaz velikom broju osobnih kola.

Da bi se to stanje popravilo, bila je najprije razmatrana varijanta da se ostane kod 4 saobraćne trake, a trasa razvije na dužinu 20 km, čime bi se uspon smanjio na 3%. Poslije detaljnih studija utvrđeno je, da će troškovi građenja i eksploatacije biti niži, ako se ostane kod postojeće trase, a cesta proširi na 8 saobraćajnih traka, što ustvari znači dvije trake za aute, a dvije za kamione u svakom smjeru. Da se usvojila prva varijanta, neki kamioni bi i na usponu od 3% smanjivali brzinu, pa bi teretni promet i nadalje ometao putnički, iako u ublaženoj mjeri, a pored toga bi za sva kola put bio duži za 10 km.

Rekonstruirana dionica leži u dolini potoka Grapevine. U gornjem, užem dijelu doline autoput sa 8 saobraćajnih traka zauzet će gotovo čitavu širinu kanjona, pa se na dužinu od blizu 3 km gradi natkriven kanal od armiranog betona presjeka 2,4/3,1 m, kojim će teći potok ispod ceste. U donjem, širem dijelu doline autoput se račva na dva ogranka, svaki sa po 4 saobraćajne trake. Jedan ogranak vodi po staroj trasi na lijevoj padini doline, dok se na desnoj padini gradi posve nova cesta.

Zemljani radovi dosižu 2,5 miliona m³.

Izvedba je otežana time, što saobraćaj za vrijeme građenja ne smije biti ometan, te time, što u blizini ceste prolaze glavni električni dalekovod, 5 naftovoda i 3 plinovoda, koje treba preložiti.

Radovi su započeli sredinom 1958. god., a treba da budu dovršeni do juna 1960. god. Oni se izvode u 3 faze. Prva faza, betoniranje 3 km natkrivenog kanala i izrada autoputa sa 8 saobraćajnih traka u istoj dužini, upravo se dovršava. U drugoj fazi će se izraditi nov autoput sa 4 saobraćajne trake na desnoj padini, a u trećoj fazi će se rekonstruirati preostalih 7 km postojeće ceste, tj. popraviti krivine i izraditi novi gornji stroj za 4 saobraćajne trake.

B. P.

GRAĐENJE NAJVIŠEG LUČNOG MOSTA NA SVIJETU

(Civil Engineering, New York, februar 1959.)

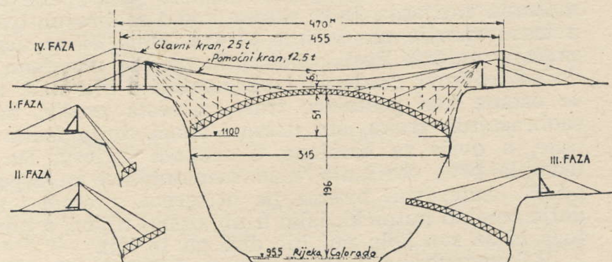
Na rijeci Colorado (SAD), u kanjonu Glen, uskoro će biti dovršen najviši rešetkasti lučni most na svijetu (sl. 1). Raspon mosta iznosi 315 m. Most ima dva glavna rešetkasta nosača, koji su računati kao luk sa dva zgloba. Taj most je prvi objekt koji se dovršava u okviru hidroenergetskog sistema Glen Canyon, koji treba da se izgradi do 1964. god. s ukupnim troškovima 760 miliona dolara.

Kanjon Glen leži 225 km uzvodno od poznate brane Frand Canyon, u besputnom kraju. Najbliža željeznička pruga je udaljena 220 km, a najbliža cesta za javni saobraćaj 120 km.

Građenje mosta počelo je 1956. g. S obzirom na veliku dubinu kanjona dolazila je u obzir jedino alternativa, da se most montira bez skela, uz pomoć zateznih užeta i kabelkrana.

Prve poteškoće je trebalo svladati kod izrade oporaca od armiranog betona u gotovo vertikalnim padinama kanjona, na visini od 150 m nad površinom rijeke. Radnici, inženjeri i geometri radili su vezani za užeta. Stijena na zapadnoj obali bila je na površini rastrošena, pa se moralo za temelje oporaca izminirati 7 000 m³, što je uz spomenute uslove rada bio težak zadatak. Poslije dovršenog iskopa izbušene su u stijeni rupe dužine 9 m, u koje su zabetonirane šipke za spoj oporaca sa stijenom. Naročito osjetljiv posao bilo je točno smještavanje ležajnih ploča i kotvenih šipki, s obzirom na vrlo teške uslove za mjerenje.

Čelična konstrukcija mosta sastoji se od valjanih profila od konstruktivnog ugljičnog i legiranog čelika, spojenih zakovicama. S obzirom na odabrani način montaže i poteškoće dotjerivanja spojeva na gradilištu, naročita je pažnja obraćena preciznoj izradi dijelova u tvornici. Kako se po slabim putevima do gradilišta nisu mogla kretati teška vozila, u fabrici nisu bili dovršavani dijelovi konstrukcije teži od 27 tona i duži od 16 m.



Sl. 1 — Četiri faze montaže mosta

Kod montaže su bila u upotrebi dva kabelska krana. Glavni, s nosivošću 25 tona, koji je služio za prijenos teških konstruktivnih dijelova, i pomoćni, s nosivošću 12,5 tona, koji je služio za prijenos ljudi i lakšeg materijala.

Tlocrtna udaljenost dvaju glavnih rešetkastih nosača mosta iznosi 12 m. Da bi se teški konstruktivni dijelovi mogli dopremati na svoje pravo mjesto, glavni kabel (bio je samo jedan) morao je biti pomičan za 6 m lijevo i 6 m desno od osi mosta. Umjesto da se upotrebe skupi tornjevi, koji se kreću po kranskim stazama, izvedeni su tornjevi, koji se mogu nagibati iz vertikale za 6 m, s nepomičnim ležajima, tlocrtno smještenim u produženoj osi mosta. Kran u toj izvedbi funkcionirao je besprijekorno.

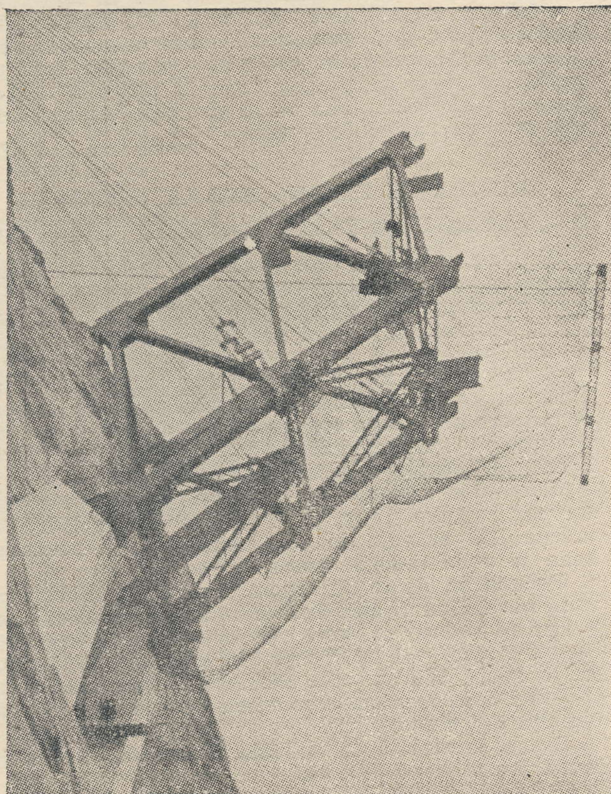
Glavni kabel je bio od užeta promjera 76 mm, a računat je na težinu 25 t uz trostruki faktor sigurnosti. Vitlo za transport je bilo jačine 250 KS.

Upotreba zateznih užeta vidi se iz sl. 1, gdje su prikazane pojedine faze rada (I—IV.). Ukupno je za tu svrhu upotrebljeno 15 km užeta promjera 38 mm. Važan element kod montaže bile su hidrauličke dizalice nosivosti 110 tona. Pomoću njih regulirana je napetost zateznih užeta i položaj montiranih dijelova nosača. Pri tom se postizavala milimetarska točnost. Dizalice su služile i za popuštanje napetosti u nepotrebnim zateznim užetima, kada ih je trebalo odstraniti.

Kad je montaža toliko napredovala, da su se dijelovi luka s obje strane sreli, umetnut je u gornji pojas u tjemenu luka zglob (trn promjera 50 cm), tako da je most privremeno djelovao kao luk sa tri zgloba. Zatim je pomoću hidrauličkih dizalica teret prenesen na donji pojas i u njemu je izvršeno definitivno bušenje rupa i zakivanje, poslije čega je zglob u gornjem pojasu prestao djelovati.

Nakon dovršenja glavnih nosača, montaža stupova i nosača za ploču bila je srazmjerno jednostavan posao. Vertikalni stupovi uz ležaje mosta bili su teški 29 tona. Zbog ubrzanja posla oni su postavljeni u jednom komadu, uz istovremen rad obaju kabela.

Za kolovoznu ploču od armiranog betona upotrebljena je »izgubljena« čelična oplata (drvena bi se oplata na tom mjestu teško mogla odstraniti), dok je za betoniranje pješačkih staza primijenjena drvena oplata. Uz upotrebu glavnog krana čitav posao na betoniranju bio je dovršen za 12 dana.



Sl. 2 — Početak montaže mosta na zapadnoj strani. Sigurnosna mreža

Kod građenja nije bilo mrtvih ni teže ozlijeđenih, zahvaljujući opsežnim mjerama sigurnosti. Najzanimljivije su od tih mjera: tuneli od Armeo cijevi od valovitog lima u dnu kanjona, na dubini blizu 200 m ispod mosta (tuneli su služili za zaštitu radnika od pada predmeta s mosta), te sigurnosna mreža (sl. 2). Sigurnosnom mrežom spaseni su životi trojice radnika. Njenom primjenom znatno je povećan osjećaj sigurnosti radnika i ubrzan posao.

B. P.

PODJELA ODLIKOVANJA GRADITELJIMA JADRANSKE MAGISTRALE

Predsjednik Republike Josip Broz-Tito odlikovao je 158 graditelja Jadranske magistrale, članove radnih kolektiva građevnih poduzeća »Asfalt« iz Rijeke i »Viadukt« iz Zagreba, Inženjerskog projektnog zavoda iz Zagreba i Direkcije za ceste NR Hrvatske. Ordenom rada I. reda odlikovan je Ing. Nenad Petrović, Ordenom rada II. reda odlikovano je 10 graditelja, Ordenom rada III. reda 44 radnika i inženjera, a Medaljom rada 103 osobe.

Među odlikovanima je veći broj članova DGIT-a.

Pored odlikovanih šesdesetorica graditelja su novčano nagrađeni.

Iz Društva građevinskih inženjera i tehničara N R Hrvatske

GODIŠNJA SKUPŠTINA DRUŠTVA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

10. i 11. svibnja 1959. godine održana je u Šibeniku VII. redovna godišnja skupština Društva građevnih inženjera i tehničara Hrvatske.

Uoči skupštine održan je 9. svibnja i sastanak Plenuma Društva.

Na dan skupštine u velikoj dvorani Doma Društva u Šibeniku bilo je prisutno oko 70 delegata, uzvanika i gostiju iz cijele Hrvatske.

Od uglednih gostiju prisustvovali su radu skupštine predsjednik Saveza društava građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije Ing. Mika Maksimović, drug Ivo Družić — član CK SKH, drug Petar Škarica — narodni poslanik, potpredsjednici NO Kotara Miro Kuhač i potpredsjednik općine Šibenik Josip Ninić, štampe, sindikata, građevnih poduzeća, Sekcije Savezne građevinske komore za Hrvatsku i drugi.

Skupštinu je otvorio i delegate pozdravio predsjednik Društva Ing. Stjepan Lamer, sekretar za saobraćaj IVH. Nakon izbora radnog predsjedništva i zbora radnih tijela pročitani su izvještaji tajnika, redakcionog odbora časopisa »Građevinar«, blagajnika, s prijedlogom budžeta za 1959. g. i nadzornog odbora.

Članovi šibenskog DIT-a spremili su tri referata, i to:

Ing. Ljubo Kovačević: »O razvoju i rezultatima građevinarstva u Šibeniku u periodu 1945.—1958. god.«,

Ing. Dinko Vesanović: »O projektu i građenju pet nebodera u Šibeniku«,

Ing. Aleksandar Tripalo: »O primjeni aluminija u građevinarstvu«.

Sadržaj tih referata bit će posebno objavljen u »Građevinaru«.

Uz referate o građenju nebodera i primjeni aluminija u građevinarstvu podružnica DIT-a Šibenik priredila je i uspjelu malu izložbu, na kojoj je uz eksponate, makete i nacrte učesnicima skupštine pružen bolji uvid u problematiku, koju su referati obrađivali.

U izvještaju tajnika izneseni su:

1. Podaci o konstituiranju organa Društva u 1958. g.: izvršni odbor, nadzorni odbor, redakcioni odbor »Građevinara«.

2. Organizaciono stanje Društva. Od 27 kotareva — gradova Hrvatske postoje samostalne podružnice ili mješovite Sekcije samo u 12 kotareva, dok su kotarevi Bjelovar, Čakovec, Gospić, Koprivnica, Krapina, Križevci, Kutina, Makarska, Našice, Nova Gradiška, Ogulin, Sisak, Slavonska Požega, Varaždin i Vinkovci uopće bez društvenih organizacija inženjera i tehničara, iako ih u tim kotarevima ima. Broj članova iznosio je u 1957. g. 1121, a u 1958. g. 1507, pa porast članova iznosi 35%.

3. Održavanje predavanja, kurseva, savjetovanja, koja služe prenošenju iskustava, izmjeni misli i političkog uzdizanja članova. Izvještaj podvlači aktivnost podružnica Zagreb, Split i Pula u održavanju stručnih predavanja, kao redovan oblik sastajanja članstva. Posebno se zadržava na koristi dosada održanih stručnih kurseva za inženjere i tehničare, koje već treću godinu tokom zime priređuje podružnica Zagreb. Održanom Savjetovanju o produktivnosti rada u Beogradu poklanja se u izvještaju posebna pažnja i iznose zaključci o radu, koji predstoji podružnicama Društva u 1959. god. Nadalje izvještaj iznosi akcije u znaku proslave 40-godišnjice SKJ, te kao podstrek ostalim navodi otkrivanje spomen-ploče na Srednjoj tehničkoj građevinskoj školi u Zagrebu za 43 učenika i profesora, koji su poginuli kao borci ili žrtve fašizma u Oslobodilačkom ratu 1941—1945.

4. Organizacija ekskurzija. Održane ekskurzije u zemlji i inostranstvu, ukoliko imaju stručni karakter, odličan su način afirmacije članstva, pa su za daljnju preporuku. Podaci o ekskurziji u Italiju u travnju 1959. g. bit će posebno obnavljeni.

5. Izdavanje stručno-naučnih i stručno-popularnih publikacija. Izvještaj posebno ističe koristi od štampanja pojedinačnih brošura svih predmeta tečaja »Cement i Beton« i poziva članstvo na raspačavanje tih korisnih publikacija.

6. Sudjelovanje kod sastava nastavnih planova i programa očitovalo se konkretno u davanju mišljenja o programu AGG afkulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji je predložen Izvršnom vijeću Sabora Hrvatske.

7. Status viših građevnih tehničara još uvijek nije povoljno riješen, te će Sabor DGIT nastaviti napore, da se tim tehničarima prizna kategorija službenika sa višom stručnom spremom.

Prema zaključku XI. plenuma Saveza DGIT Jugoslavije održat će se II. Kongres građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije u Skoplju u jesen ove godine. Skupština je za delegate našeg Društva na tom kongresu izabrala 15 delegata (po ključu 1 delegat na 100 članova), i to 9 iz Zagreba, 2 iz Splita i Dubrovnika, 1 iz Zadra i Šibenika, 1 iz Rijeke i Pule, 1 iz Karlovca i 1 iz Osijeka, Slavonskog Broda i Vinkovaca.

U izvještaju o blagajničkom poslovanju iznose se podaci o ostvarenju budžeta za 1958. g. i bilanca per 31. XII. 1958. Nadalje se navodi zaključak Plenuma Društva od 9. V. 1959., da se ubuduće ne će voditi posebno i odvojeno knjigovodstvo za DGITH i za časopis »Građevinar«, nego zajedničko, pa je i prijedlog budžeta za 1959. g. tako sastavljen. Skupština je na taj zaključak Plenuma dala svoj pristanak. Prijedlog budžeta u prihodima predviđa iznos od 9 047 041.— Din (od toga časopis »Građevinar« 8 797 459.—), a u rashodima 9 047 041.— Din (od toga »Građevinar« 6 915 000.—).

Izvještaj redakcionog odbora časopisa »Građevinar« navodi, da je časopis štampan u 12 brojeva godišnje, koji redovno izlaze početkom mjeseca, i da je broj stranica povećan od 24 na 32 po broju. Broj pretplatnika iznosio je 1907 (povećanje za 273 pretplatnika prema 1957.). Naklada je 2 000 primjeraka mjesečno.

Nadalje se u izvještaju iznose rezultati ankete, koj je među pretplatnicima vršena u 1958. g. da bi se sadržaj i oprema časopisa uskladio sa željama pretplatnika. U Saveznoj građevinskoj komori održan je početkom ove godine sastanak glavnih urednika svih građevinskih časopisa Jugoslavije, zbog razmatranja daljnjeg izlaženja i finansiranja. Na tom sastanku utvrđeno je, da jedino »Građevinar« od svih časopisa, koji izlaze, nije subvencioniran od Republičkog IV. Zatražena je od SGK dotacija od 1 8000 000.— Din godišnje.

Skupštini je na temelju zaključaka Plenuma predložen prijedlog dopune pravila Društva utoliko, da se izmijeni čl. 20 o sastavu izvršnog odbora, kojem se broj članova od 8 povisuje na 14, s tim da oni ne moraju stalno boraviti u sjedištu Društva. Skupština je taj prijedlog usvojila, te će ubuduće i predstavnici podružnica u provinciji sudjelovati u radu IO Društva.

Po članu 17 pravila Društva, Skupština treba da donese i odluku o zadacima Društva do nove skupštine. Kako se ti zadaci, koji proizlaze iz podnijetih izvještaja i vodjenja diskusije, nisu mogli u cijelosti donijeti istog dana, kad je održavana Skupština, donesen je zaključak, kojim se ovlašćuje IO da te zaključke formulira i naknadno bjavi podružnicama.

Među ostalim važnim odlukama Skupštine je i ovlaštenje, dano novom plenumu Društva, da posto-

jeća pravila časopisa »Građevinar« saobrazi sa zaključcima Skupštine.

Poslije diskusije data je razrješnica starom IO i NO te izabrani novi organi Društva u ovom sastavu:

a) Izvršni odbor:

Predsjednik — Ing. Stjepan Lamer

Članovi odbora:

1. Zagreb — Dr. Ing. Ervin Nonveiller
2. Zagreb — Milan Jančiković
3. Zagreb — Ing. Nikola Horvat
4. Zagreb — Ing. Ivan Milković
5. Zagreb — Anton Šimecki
6. Zagreb — Ing. Roman Jelovica
7. Zagreb — Juraj Cettolo
8. Zagreb — Ante Čurčić
9. Pula — Petar Pancun
10. Split — Ing. Mirko Karlovac
11. Osijek — Ing. Nikola Fabijanić
12. Šibenik — Ivan Lipović
13. Karlovac — Ing. Aleksandar Maksimović
14. Rijeka — Ing. Davor Švalba.

Zamjenici:

1. Zagreb — Ing. Valter Janaček
2. Zagreb — Kazimir Mužević
3. Zagreb — Ing. Martin Pilar
4. Zagreb — Zvonko Veverka
5. Rijeka — Nikola Carević
6. Šibenik — Ing. Miodrag Alić
7. Osijek — Ing. N. Rukavina
8. Pula — Ilija Mladenović
9. Split — Ing. Ivo Mužina
10. Karlovac — Ladislav Sokač

b) Nadzorni odbor:

1. Ing. Boris Bonacci
2. Vatroslav Cota
3. Ing. Đuro Senčar.

c) Redakcioni odbor »Građevinara«:

Glavni urednik: Dr. Ing. Ervin Nonveiller

Članovi:

1. Prof. Dr. Ing. Rajko Kušević
2. Prof. Dr. Ing. Oto Werner
3. Prof Ing. Stanko Bakrač
4. Prof. Ing. Kruno Tonković
5. Prof. Ing. Mladen Žugaj
6. Ing. Vladimir Bedeković
7. Ing. Ivan Milković
8. Ing. Valter Janaček
9. Ing. Franjo Simić
10. Ing. Vladimir Šilhard
11. Milan Jančiković
12. Mihovil Ferenšćak

Na svojoj prvoj sjednici izvršni odbor konstituirao se ovako:

Potpredsjednik: Ing. Ivan Milković

I. tajnik: Milan Jančiković

II. tajnik: Anton Šimecki

Blagajnik: Juraj Cettolo.

Zaključujući rad Skupštine, ponovno izabrani predsjednik Ing. Stjepan Lamer zahvalio se u ime izabranih organa Društva na iskazanom povjerenju i pozvao izabrane drugove, da vršenju svojih dužnosti posvete potrebno vrijeme i pažnju za daljnji napredak i prosperitet DGITH.

Nakon skupštine izvršeno je razgledanje znamenitosti grada Šibenika uz stručno vodstvo jednog povjesničara umjetnosti, a navečer su učesnici skupštine bili gosti na primanju predsjednika NOO Šibenik.

Drugog dana učesnici skupštine posjetili su i razgledali Tvornicu lakih metala u Ražinama, zadržavajući se posebno u odjelu proizvodnje građevnih aluminata. Zatim je priređen izlet brodom preko Prokljanskog jezera na slapove Krke, s prijegledom Hidrocentrale i postrojenja šibenskog vodovoda (crpnih stanica, rezervoara i strojarnice), kome je slijedio zajednički ručak.

Zahvaljujući odličnoj organizaciji i gostoprimstvu podružnice Šibenik, skupština se odvijala na zavidnoj visini i doprinijela drugarskoj i kolegijalnoj afirmaciji svih prisutnih, tako da je započeta praksa o održavanju godišnjih skupština na terenu, a ne u republičkom sjedištu, izazvala prijedloge delegata Pule i Osijeka, da se naredna skupština održi u njihovim gradovima, o čemu će donijeti konačnu odluku Plenum Društva.

Tekst zaključaka Godišnje skupštine za rad u 1959. g. objavit ćemo u narednom broju.

M. Jančiković

OSVRT NA TEČAJEVE »CEMENT I BETON U 1959 g.

Ing. **Zvonko Špringer**, Zagreb

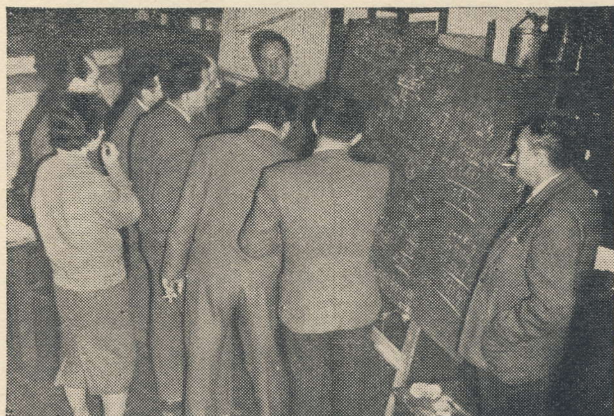
Treću godinu uzastopce organizirala je Podružnica Društva građevinskih inženjera i tehničara Hrvatske u Zagrebu tečajeve s temom »Cement i beton«. Tečajevi su održani u mjesecu veljači i ožujku ove godine, a trajali su 14 dana. Prva dva od tri tečaja posjećivali su tehničari, dok je treći tečaj održan za inženjere. Na tečaju je održano 40 sati predavanja, 22 sata vježbi u laboratoriju i praktičnih prikaza na gradilištu, a 8 sati je provedeno na ekskurzijama. Na taj način su tečajci imali na tečaju prosječno 6 sati rada dnevno. Potkraj tečaja održan je završni sastanak polaznika tečaja sa svim predavačima.

Samom održavanju tečajeva, prethodile su vrlo opsežne pripreme i rad stručne komisije tečaja »Cement i beton«. Ta je komisija formirana pri Podružnici DGITH-a sa zadatkom da uskladi i usmjeri napore organizatora k boljoj stručnoj kvaliteti tečaja. Komisiju su sačinjavali: Ferenšćak Mihovil, prof. dr. ing. Vladimir Juranović, ing. Josip Klepac i ing. Zvonko Špringer. Komisija je pregledala sav materijal prijašnjih tečajeva, predložila predavače za naredni tečaj te je stavila potrebne primjedbe i dala upute predavačima za prepravke i dopune teksta predavanja odn. za izradu novih tekstova. Nakon primitka ispravljenih odn. novih tekstova komisija je ove pregledala i odobrila za štampu »Podsjetnika«

Osim toga redakcijskoga posla ostvaren je i omogućen odličan kontakt sa Zavodom za ispitivanje gradiva AGG fakulteta u Zagrebu i Institutom građevinarstva Hrvatske, u čijim laboratorijama su održavane praktične vježbe. Nadalje treba posebno istaći veliku pomoć i izvrsnu suradnju sa stručnjacima građevnog poduzeća »Tehnika« iz Zagreba; tako su organizirane vrlo korisne praktične demonstracije u laboratoriju gradilišta. Susretljivošću niže spomenutih poduzeća ostvaren je vrlo zanimljiv program ekskurzija: Tvornici cementa »Sloboda« u Podsusedu, sekciji Autoputa Zagreb—Ljubljana u Sv. Nedelji, tvornici »Jugobeton« u Zagrebu te zimskom plivalištu »Mladost« u Zagrebu.

I ove godine su sredstva za održavanje tečajeva namaknuta isključivo od doprinosa, uplaćenih od poduzeća i ustanova za njihove službenike, koji su prisustvovali tečaju. Taj doprinos nije povećan prema prošlim godinama, iako su troškovi organizatora nešto porasli. Kako nije bilo moguće na vrijeme štampati odn. odrediti cijenu »podsjetnika« polaznici tečajeva

morat će naknadno naručiti i uplatiti troškove štampanja »Podsjetnika tečaja Cement i beton«. Ubuduće bi trebalo uključiti tu cifru u troškove samoga tečaja i na taj način osigurati svakom polazniku primjerak »podsjetnika«. Kako organizatoru dosada nisu dostajala sredstva za nabavku projekcionih potrepština, taj se nedostatak osjećao i ove godine. Odobrena sredstva dotacije omogućit će ubuduće bolju organizaciju, jednoličniju i efikasniju materijalnu pomoć, koja će neminovno uticati na poboljšanje i proširenje tečajeva.



Sl. 1: Prikaz proračunavanja betonske mješavine u laboratoriju Zavoda za ispitivanje gradiva AGG fakulteta u Zagrebu

Program tečaja ostao je u grubim crtama isti kao i prošlih godina. Namjera organizatora je bila, da ovaj tečaj bude prvi u nizu tečajeva, koji bi sistematski obrađivali mnoga područja teorije i prakse građevinara. Tako je na ovom tečaju prvenstvo dano osnovima kemije, proizvodnji i kontroli kvalitete cementa, izboru kamena za građevinske, posebno betonske radove te proračunu betonske mješavine i kontroli kvaliteta svježega betona. Nadalje, posebnim predavanjima o petrografiji te o studiju i pojednostavnjenju rada željelo se pobuditi interes među slušateljima i za te teme, koje će organizatoru dati podršku za organizaciju tečajeva o tim predmetima, koje smatramo vrlo korisnima i potrebnim. Pored tih tema postoji još i mnogo drugih tema, koje bi bilo korisno razraditi na sličnim tečajevima. Na pr. proširenje teme ovoga tečaja, praktičnim prikazima teorije proračuna i ispitivanja konstrukcija, teorije i primjene prednapregnutog betona i dr. stalni su zahtjevi dosadašnjih polaznika ovih tečajeva. Tečaj o organizaciji gradilišta, studiju i pojednostavnjenju rada, upotrebi i primjeni mehanizacije, to su želje i potrebe, koje će se možda iduće godine već moći ostvariti.

U nastavku želimo prikazati nekoliko statističkih podataka o polaznicima tečajeva »Cement i beton« godine 1959. te dati kratak izvod iz anketnih odgovora tečajaca.

Tabela I.: Statistički pregled podataka o polaznicima tečajeva »Cement i beton« godine 1959.

Podatak	Tehničari	Inženjeri
1. Broj polaznika tečajeva	71	38
2. Prosječna starost polaznika tečajeva	29,6 god.	33,2 god.
3. Podjela polaznika po specijalnosti:		
konstruktera	11%	34%
hidrotehničara	21%	32%
saobraćajaca	36%	5%
arhitekata	17%	19%
ostalih (uglavnom opći smjer)	15%	10%
4. Radni staž u građevinskoj praksi prosječno:		
izvođačka	6,8 god.	3,0 god.
projektantska	3,2 god.	2,8 god.
nadzorna kod investitora	3,5 god.	2,1 god.
administrativno-upravna	4,3 god.	10,2 god.
građevinska industrija	1,1 god.	— god.
ostalo	1,1 god.	3,4 god.
5. Prosječni radni staž	7,8 god.	4,9 god.
6. Iz NR Hrvatske bilo je polaznika	86%	84%
NR Bosne i Hercegovine	6%	5%
NR Crne Gore	6%	8%
NR Makedonije	1%	—
NR Slovenije	1%	3%
7. Od ukupnog broja polaznika tečaja bilo je iz grada Zagreba	28%	63%
8. Članovi su DGITH-a	70%	82%

Ovogodišnji broj polaznika dosada je najveći. I prosječna starost polaznika je veća nego prije, i to za cca 2 godine. Prosječni radni staž polaznika je, također, veći nego li kod prijašnjih polaznika, i to za cca 2 godine. Zanimljivo je, da je ove godine na tečajevima od ukupnog broja polaznika bila cca 1/5 po struci arhitektonskih tehničara i inženjera arhitekata. Sličnim tečajevima praktično nije prisustvovao nitko od polaznika, pa im je to bilo prvi puta. Broj polaznika iz drugih republika nije porastao prema prošlim godinama, iako su pravodobno obavještavana sva republička društva. Ove godine su po prvi puta tečajevima prisustvovali drugovi iz NR Crne Gore, dok iz NR Srbije nije bilo nikoga. Povoljna je činjenica, da je cca 2/3 tehničara došlo iz ostalih dijelova naše zemlje, dok je kod inženjera upravo obratno: 2/3 ih je iz Zagreba! Iznenadio nas je prosječno velik broj članova Društva među ovogodišnjim tečajcima, što donekle upućuje na to, da su baš oni najbolje obavješteni o održavanju ovih tečajeva. No organizator nije propustio da posebno obavijesti o održavanju tečajeva sve podružnice Društva u Republici, mnoga poduzeća te Narodne odbore kotareva i općina u NR Hrvatskoj. Nažalost, čini nam se, da pojedine podružnice ne obavještavaju pravodobno svoje članove, pa su tako mnoge prijave stigle prekasno ili nisu mogle biti uzete u obzir zbog ograničenog broja polaznika u pojedinom tečaju.



Sl. 2: Mjerenje specifične težine po Bolomey-u u laboratoriju Instituta građevinarstva Hrvatske u Zagrebu

Ove godine je disciplina polaznika tečajeva bila na zavidnoj visini te je kontrola dolaženja na predavanja i vježbe bila praktično suvišna, naročito kod tehničara. Nažalost, kod inženjera je dolazak tečajaca u prosjeku bio slabiji, pa je kontrola izazvala među polaznicima izvjestan otpor i nezadovoljstvo. Organizator je ipak

smatrao svojom dužnošću da ustanovi razloge, zašto je dolazilo do te pojave. Mišljenja smo, da je tome jedini razlog, što je među inženjerima bio tolik broj polaznika iz Zagreba, a poduzeća se nisu pobrinula, da svoje stručnjake oslobode za taj period od svih njihovih obaveza ili da ih ograniče na tu mjeru, kako bi i inženjeri imali dovoljno vremena za redovito i uspješno pohađanje tečaja. Morala bi se naći mogućnost da se to provede, jer je inženjerima teško da obavljaju svoj redoviti posao, a uz to da slušaju katkada dnevno 4 sata predavanja i 4 sata vježbi. Izostajanjem se gubi kontinuitet predavanja i vježbi, što sigurno nije korisno ni za polaznika tečaja, ni za poduzeće, koje je poslalo svoga službenika na tečaj.

Organizacijom praktičnih vježbi omogućeno je samo djelomično sudjelovanje u radu svakom polazniku. Paralelno su održavane vježbe u dva laboratorija, tako da je vježbama prisustvovalo u grupi najviše 10 osoba. Nažalost, zbog ograničenosti laboratorijskog prostora naših ustanova te oskudice opreme i predavača ne može se zasada osigurati svakom polazniku dovoljno vremena i prostora za samostalan praktični rad, kako bi to bila želja i potreba.

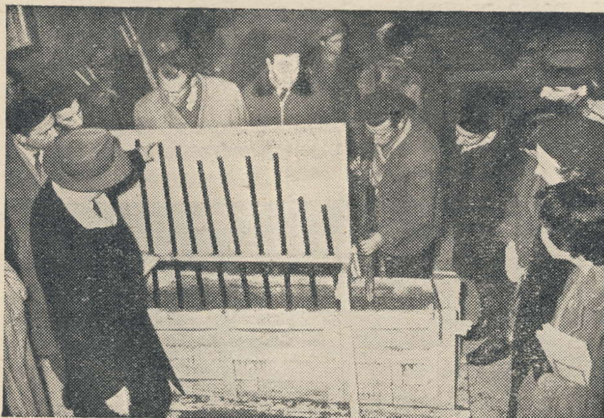


Sl. 3: Mjerenje slijegavanja po ASTM-u

Prostor ne dopušta da se iscrpno iznesu svi odgovori anonimno provedene ankete, koja je zahtijevala davanje odgovora na oko 80 pitanja. Ispunjavanju anketnih listova odazvao se velik broj polaznika: kod tehničara cca 90%, kod inženjera samo 55% polaznika. Ipak ćemo u kratkim crtama prikazati značajnije odgovore i prijedloge sa primjedbama.

Svi tečajci su bili zainteresirani za ovu temu tečaja, no prosječno samo 2/3 svih polaznika zanimaju problemi o ispuni, izboru i kontroli kvaliteta betona, mehanizaciji, studiju i pojednostavnjenju rada, dok ih manje od polovice zanimaju problemi o cementu i vodi. Inicijativa za pohađanje tečaja bila kod 60% polaznika lična, dok je na nagovor pretpostavljenoga i dr. na tečaj došlo oko 1/3 svih polaznika. Na tečaj je došlo, kako su to iskreno priznali, oko 30% polaznika tehničara zbog ličnih obaveza, što je razumljivo s obzirom na to, da ih je oko 70% došlo iz mjesta izvan Zagreba.

Dok praktično svi tehničari smatraju, da je tečaj ispunio njihova očekivanja, inženjeri su se izjasnili samo sa 72% za ispunjenje očekivanja. Tečaj je zamorio samo oko 20% polaznika, dok je ostalima bio i



Sl. 4: Određivanje akcionog radiusa pervibratora u laboratoriju gradilišta poduzeća »Tehnika« u Zagrebu

odmor od redovitog posla (50%) te im je pružio ugodnu promjenu (80%). Način izlaganja je za 50% polaznika dobar no oko 1/3 ih smatra, da je tempo bio ipak brz i način izlaganja neujednačen. Polaznicima nije predstavljao problem nivo tečaja, jer ih 55% smatra, da je način izlaganja bio dobro shvatljiv, dok je za samo 5% polaznika izlaganje teško shvatljivo. To je svakako uspjeh predavača. Oko 2/3 polaznika smatra, da je broj sati predviđenih za predavanja, vježbe i dr. bio dobro odmjeren, dok ostali drže da treba povećati broj sati predavanja odn. vježbi. Dok je oko 80% tehničara izjavilo, da im je preostalo dovoljno vremena za lične, kulturne i dr. obaveze, to inženjeri su željeli više vremena za to, jer ih se samo cca 55% izjasnilo, da im je preostalo dovoljno vremena.

Praktično 90 do 100% tečajaca smatra da su sva predavanja bila zanimljiva i korisna; jedino za predavanja i vježbe o ispitivanju cementa oko 30% polaznika smatra, da nisu bila zanimljiva. No zato će ih oko 80% iskorišćivati u svakodnevnoj praksi prikazano gradivo o cementu. I ostalo gradivo će u prosjeku više od 70% polaznika moći iskoristiti u svom radu, osim na pr. poznavanje osnova kemije (45%), proizvodnosti (63%) i rada u laboratoriju (55%).

Ovodišnji tečajci misle, da je broj učesnika na tečaju odgovarao, da je međusobni odnos zadovoljavao, da su nova poznanstva bila korisna, no inženjeri smatraju, da je kontrola dolaženja bila nekorisna (80%). Zato su inženjeri imali daleko više poteškoća za redovito dolaženje na tečaj (57%) nego li tehničari (25%). Svi su polaznici izjavili, da je organizacija tečaja us-



Sl. 5: Ispitivanje Empergerove gredice u laboratoriju gradilišta

pjela odn. da je dobro funkcionirala. Nije bilo nikakovih primjedaba na organizaciju, no skala problema, koji zanimaju polaznike tečajeva, njihove želje u vezi s novim tečajevima te broj prijedloga i dr. tako je velik, da je ovdje nemoguće sve to nabrojati.

Treba svakako istaknuti neke probleme, koji najviše zanimaju tečajce, kao na pr.: ispitivanje konstrukcija i gotovog betona, posebno raznih svojstava betona (skupljanje, bujanje, puzanje, uticaj vrsta cemenata i dr.), zatim, problemi u vezi s mehanizacijom i opremom gradilišta, problemi prednapregnutog betona (teorija i primjena), prostorni sistemi (kupole, ljuske), izrada suvremenih kolovoza, organizacija gradilišta te primjena studije i pojednostavnjenja rada, ispitivanje drugih građevinskih materijala (posebno kamena!), problemi hidrotehničkih objekata i t. d., i t. d.

Velik broj (45) polaznika ističe pristupačno, jednostavno i zorno prikazivanje predavača, zatim kvalitetno stručno i pedagoško tumačenje (47), te povezanost teorije sa problemima prakse (22), kod izlaganja predavača. Zanimljivo je, da je ove godine izjednačenost među predavačima došla do punog izražaja, što je pokazala anketa među učesnicima tečaja. Najadekvatnija je primjedb jednog od učesnika tečaja, koja se odnosi na predavače, da su se svi mnogo zalagali i s mnogo pažnje i nastojanja prikazali svoju temu. A predavači su bili naši stručnjaci iz operative, naučnih i visokoškolskih ustanova, te su svi uspjeli ostvariti jednu homogenu cjelinu.

Kao zaključak ovome osvrtu želimo navesti samo još nekoliko želja i primjedaba, koje bi trebalo uzeti u obzir pri organizaciji daljnjih tečajeva. Još uvijek ističu polaznici tečajeva, da je vrijeme trajanja prekratko odn. da se u toku cijeloga tečaja osjeća »utrka s vremenom«. No iako je broj takovih primjedaba smanjen ovo ne treba zanemariti. Najveća je primjedba i želja ,da se nastavi sa organizacijom i sistematskim održavanjem tih tečajeva i da se na vrijeme t. j. unaprijed odštampaju skripta tečaja. Tu želju nastojat će organizator ovih tečajeva da ostvari te se nada, da će i ubuduće naići na podršku, suradnju i pomoć poduzeća i ustanova. Sigurni smo, da će korist od takvoga rada biti znatna i osjetna te da će tako opravdati sve žrtve, brige, nastojanja i pomoć, što ih ulažu u organizaciju ovih tečajeva naši članovi, predavači, ustanove i poduzeća.

SKUPŠTINA SAVEZNE GRAĐEVINSKE KOMORE

27. 28. ožujka 1959. godine održana je u Beogradu Skupština Savezne građevinske komore. Skupština je održana po delegatskom sistemu. Na svakih 5 članova Komore izabran je prethodno po 1 delegat. Od izabranih 207 delegata Skupštini je prisustvovalo 176. Osim delegata Skupštini je prisustvovao predstavnik Saveznog izvršnog vijeća Sekretarijata za industriju, Jugoslavenske investicione banke, Narodne banke, Stalne konferencije gradova, Centralnog odbora sindikata Jugoslavije i Zavoda za urbanizam, komunalne poslove i stambenu izgradnju.

Nakon otvaranja Skupštine zamjenik sekretara za industriju Saveznog izvršnog vijeća drug Ivica Gretić iznio je u svom govoru dosadanje rezultate građevinarstva s obzirom na 5-godišnji plan i na zadatke, koji stoje pred njime. Pri izvršenju tih zadataka potrebna je veća povezanost svih učesnika u građenju zbog boljeg iskorišćavanja sredstava i raspoloživih kapaciteta. Naročito treba hitno pristupiti rješavanju pitanja uskih grla u građevinarstvu s posebnim obzirom na završne radove. Prelaz na industrijski način građenja uz poboljšanje opremljenosti poduzeća jedan je od osnovnih zadataka. S time je usko povezana specijalizacija privrednih organizacija građevinarstva. Sadanji su regulativni propisi ili zastarjeli, ili nedostatni, pa rad u 1959. godini treba da popuni praznine. Investicionu izgradnju treba gledati kao cjelinu, a ne kao odvojene faze rada — projektiranje, izvođenje grubih radova, izvođenje završnih radova i t. d., i to od ekonomske računice do predaje objekata. Komora i stručna udruženja imaju značajnu ulogu u izvršenju postavljenih zadataka.

Poslije pozdravnog govora druga Gretića, Skupština je usvojila dnevni red i plan rada. Zaključeno je, da se prvog dana prije podne podnesu izvještaji o radu Komore i diskutira o njima, a zatim da se izaberu radne grupe, u kojima bi se prvog dana poslije podne razradila problematika po srodnosti. Drugog dana rada Skupštine zaključeno je, da rukovodioci radnih grupa podnesu izvještaj s prijedlozima, na osnovu kojih bi se donijeli zaključci. Podjedno ostaju za drugi dan standardne točke skupštinskog rada i izbor novih organa Komore.

Prelazeći na dnevni red, predsjednik Komore drug Ing. Đuro Matić ukratko se dotakao problema, koje bi trebalo raspraviti na Skupštini. Osim toga kritički se osvrnuo na rad organa Komore i saveznih stručnih udruženja.

U diskusiji o izvještaju sudjelovalo je 10 delegata, pa su nakon diskusije izabrane radne grupe:

— za unapređenje proizvodnje,
— za organizaciono sređivanje građevinskih kapaciteta,
— za kadrove i školstvo,
— za organizaciju tržišta i kooperaciju,
— za poslovanje privrednih organizacija,
— za organizaciona pitanja Komore,
— za proračun prihoda i rashoda.

U radnim grupama aktivno je sudjelovalo u diskusiji i uzelo učešća 123 delegata.

Drugog dana skupštinskog rada rukovodioci radnih grupa podnijeli su izvještaj o radu s prijedlozima. Na osnovu tih prijedloga Skupština je donijela smjernice za rad organa Komore, od kojih navodimo samo glavne:

— predložiti da se društvenim planovima obuhvati duži vremenski period izgradnje;

— da se dopusti početak izgradnje samo ako su sredstva u cijelosti osigurana;

— da se formiraju fondovi obrtnih sredstava na bazi dugoročnih zajmova, vodeći računa o postojećim kapacitetima poduzeća;

— da se srede proizvodni kapaciteti građevinarstva i razgraniče sa zanatstvom uz pristupanje specijalizaciji i kooperaciji;

— da se forsira razvijanje kapaciteta za završne radove;

— da se privrednim organizacijama građevinarstva predloži izrada elaborata njihovog perspektivnog razvoja, zbog pravilnog ulaganja u taj razvoj;

— da se razvoj industrije građevinskog materijala usmjerava na materijale, koji omogućuju proizvodnju krupnih a lakih elemenata;

— da se u stambenoj izgradnji teži k punoj montažnoj gradnji pregradnih zidova;

— da se u niskoj gradnji pristupi tipiziranju objekata mašina i transportnih sredstava;

— da se prije puštanja u proizvodnju i prodaju novih materijala donesu odgovarajući standardi i uputstva za njihovu primjenu;

— da se ispitaju ekonomske osnove za uvođenje novog sistema raspodjele ličnih dohodaka (plaćanje po jedinici proizvoda i po ekonomskim jedinicama);

— da se izdavanje građevinskih radova prilagodi potrebama i mogućnostima privrednih organizacija;

— da se u pogledu cijena teži k ugovaranju čvrstih cijena uz točno predviđene uslove za primjenu klizne skale;

— da se uz ponude predvidi obavezno podnošenje uvjerenja o podobnosti;

— da se donesu propisi o radovima, koji se mogu izdavati putem režije i da se provede registracija tih radova;

— da se pristupi kooperaciji izvođača grubih i završnih radova;

— da se osnivaju ustanove za vanškolsko stručno obrazovanje kadrova;

— da se povećaju kapaciteti tehničkih škola i razrade nastavni programi i planovi;

— da se razvijaju školski centri kao najpogodnija forma spremanja stručnih radnika, tehničara i poslovođa;

— da se produži rad Komore preko stručnih odbora;

— da se poduzmu mjere za formiranje Biro-a za davanje usluga privrednim i drugim organizacijama građevinarstva u republičkim centrima.

Skupština je nadalje odobrila osnivanje Stručnog udruženja građevnih poduzeća Jugoslavije i Stručnog udruženja za proizvodnju građevinskog materijala, te ustanova sa samostalnim financiranjem — Centar za unapređenje građevinarstva, Beograd, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb i Centar za uzdizanje kadrova, Sarajevo.

Skupština je izabrala novi Upravni odbor od 39 članova. Za predsjednika Savezne građevinske komore ponovno je izabran drug Ing. Đuro Matić, a za sekretara drug Ing. Marijan Brili.

Skupština je završila rad slanjem pozdravnog telegrada drugu Josipu Brozu Titu. **P Z M**

PREDAVANJA U PODRUŽNICI ZAGREB

Prof. Dr. Ing. Brinch Hansen s tehničke univerze u Kopenhagenu, koji je kao gost arhitektonsko građevinsko geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu posjetio naš grad, održao je 18. maja predavanje pod naslovom: »O modernim lučkim gradnjama«. Predavač, koji je dvadeset godina bio suradnik i šef konstrukcionog odjeljenja velikog građevnog poduzeća Cristiani i Nielsen iz Kopenhagena, imao je prilike da u svojoj praksi sudjeluje kod izgradnje velikog broja pomorskih luka širom svijeta. Većinom je prikazao konstrukcije kejova i obalnih zidova na slabom temeljnom tlu. Za takove je prilike poduzeće razvilo poseban tip laganog obalnog zida od žmurja s rasteretnom horizontalnom pločom na kosim šipovima, koji je u oštrom konkurenciji s drugim tipovima pokazao svoje prednosti i primijenjen je u mnogim lukama u Danskoj i drugim nordijskim zemljama, u Brazilu, Mozambiq-u, Siamu, Indiji i drugdje. Predavanje popraćeno mnogobrojnim diapozitivima bilo je veoma zanimljivo, naročito s obzirom na perspektivu građenja obalnih konstrukcija na slabom temeljnom tlu u našoj zemlji. Nakon predavanja prikazan je film u boji s gradnje lagane pristanišne skele za tankere do 40.000 t za novu rafineriju nafte kod Southampton-a u Vel. Britaniji.

Slijedećg dana Prof. Hansen održao je drugo predavanje pod naslovom »Proračun potiska tla«. Prikazao je metodu proračunavanja potiska i otpora tla kod koje se uzimaju u obzir ne samo osobine tla nego i pokreti potpornih konstrukcija. Tu je metodu u svim detaljima Dr. Hansen obradio kao doktorsku disertaciju koja je objavljena prije par godina. Predavač se je u svojim izlaganjima ograničio na kratak prikaz osnova njegove teorije, a detaljnije je prikazao primjenu za proračunavanje žmurja sa i bez usidrenja. Njegovom metodom proračuna dobije se pravilna raspodjela pritiska tla na žmurje u skladu s mogućim deformacijama konstrukcije, čime se postižu znatne uštede prema drugim metodama proračuna.

Oba su predavanja održana na engleskom jeziku, a tokom izlaganja dat je prevod na naš jezik. **E. N.**

ZNAČAJNA PROSLAVA NA SREDNJOJ TEHNIČKOJ GRAĐEVINSKOJ ŠKOLI U ZAGREBU

Srednja tehnička građevinska škola u Zagrebu proslavila je 18. travnja 40-godišnjicu rada Komunističke partije Jugoslavije i 22. godišnjicu organiizranja SKOJ-a na toj školi otkrivanjem spomen ploče s imenima drugova iz redova bivših učenika i nastavnika ove škole, koji su — slijedeći glas Partije — ugradili svoje živote u temelje, na kojima se izgrađuje naša socijalistička domovina.

Na pet ploča od jablaničkog granita ispisano je uz ime narodnog heroja Kreše Rakića 41 ime boraca za slobodu i žrtava fašizma.

Bajlo Duško, Barac Andre, Bogdanović Milan, Brnčić Ladislav, Bronzin Ognjeslav, Čorić Miloš, Davidović Vladimir, Domijan Miljenko, First Željko, Gašparić Josip, Golubović Dragan, Gunjić Antun, Habunek Ivica, Hohšteter Vojko, Jović Mile, Jugović Juraj, Kovjenić Dušan, Krišković Radovan, Mateković ing. Ivan, Maler Jurij, Marinović Petar, Matković Ivan, Mažuran Vinko, Muževič Ivan, Nemčić Miroslav Opaić Mihajlo, Pejnović Nikola, Primožić Franjo, Radošević Dragan, Rihtman ing. Zvonko, Stambolija Ljuban, Šaj ing. Dragutin, Špoljar Branko, Triglavčanin Boris, Turk Ivan, Vičić Ivan, Vidolini Frano, Vodolšak Hinko, Žlabnik Leopold, Žvanović Ignac i Jeličić Ivan su imena onih boraca za naprednu misao i slobodu, koji su radili ili učili na arhitektonsko-građevinskom odjelu Tehničke škole i svojim radom i žrtvom zadužili današnju generaciju, da slijedi njihov primjer.

Međutim, da se izvrši smotra palih drugova s ostalih odsjeka Srednje tehničke škole, broj bi bio još impozantniji i sigurno bi nadmašio broj jedne čete, koja je kao doprinos za slobodu i sreću naroda žrtvovala život.

Taj značajan broj nije slučajan. Činjenica, da je Srednja tehnička škola u Zagrebu bila stručna škola, u koju su dolazila djeca radničkih i seljačkih, sitnoobrtničkih i činovničkih obitelji, pružala je uvjete, da se đaci odlučuju na borbu za bolji socijalni položaj i pravedniji društveni poredak.

Već su i prije 1937. godine razvijali pojedinci na školi, zadojeni naprednim idejama, komunističku aktivnost. U školskoj su godini 1936./37. sazreli uvjeti, da se na školi osnuje čvrsta omladinska organizacija. Te se godine na školi pojavio i Krešo Rakić, koji je uspio da svojim radom poveže pojedinačna nastojanja u široki organizirani skojevski pokret.

U tom su razdoblju ušli u naprednu organizaciju drugovi Slavko Grbešić, prevodilac Segalova »Udžbenika političke ekonomije,« Komarica Zvonko, danas savjetnik naše Ambasade u Ankari, Viktor Bubanj, general naše Armije, Roksandić Duško, književnik i intendant Hrvatskog narodnog kazališta u Zagrebu, Milivoj Gluhak pukovnik naše Armije, Boško Šnajder, major naše Armije i mnogi drugi.

Tako je organizacija djelovanjem članova okupljenih u internatu u Klaićevoj ulici postala za vrijeme NOB-e baza za prebacivanje drugova u NOV i za organiziranu revolucionarnu djelatnost na području Zagreba.

Od revolucionarnih akcija, u kojima su sudjelovali članovi SKOJ-evske organizacije ove škole, treba naročito istaći napadaj na ustaše-studente iz Pavelićeve tjelesne bojne kod Botaničkog vrta i paljenje Maksimirskog stadiona 1941. godine.

Saberemo li ove značajne činjenice, koje znače samo jedan dio sveukupnog revolucionarnog rada bivših učenika ove škole, bit će nam jasno, da je uprava škole, pristupajući proslavi 40 godišnjice Partije, odabrala pravi put i pravo vrijeme, da oda priznanje poginulim borcima i žrtvama fašizma iz redova bivših đaka i nastavnika škole.

Prigodni referat na svečanom otkrivanju spomenploče održao je drug Duško Roksandić, a otkrivanje ploče izvršio je predsjednik Školskoga odbora drug Marko Zovko. Direktor škole ing. Nikola Brozina i predstavnici omladinske organizacije preuzeli su spomen-ploču na čuvanje i obećali, da će se u tom radu i omladinci i nastavnici škole nadahnjivati svijetlim primjerom palih drugova.

Završno je Pjevački zbor prosvjetnih radnika grada Zagreba »Ivan Filipović« uveličao svečanost pjevanjem borbenih pjesama.

M. B.



